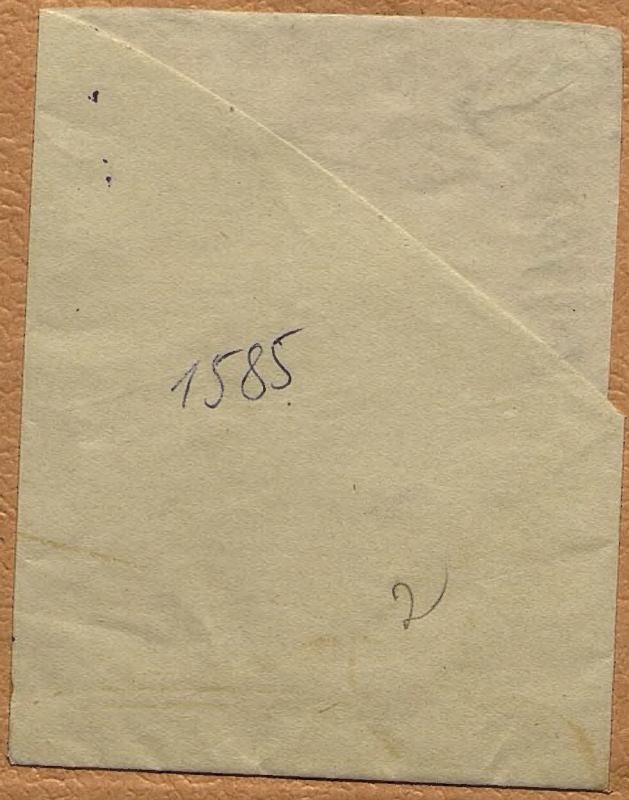
358 11
A86

АРТИЛЛЕРИЯ

ВОЕНИЗДАТ


1585
2

Всесоюзному Ленинскому Коммунистическому Союзу Молодежи посвящают это издание авторы, редакторы и издательство

БИБЛИОТЕКА
1 ОТДЕЛА
Главного Морского Штаба РККФ
ОСКВА

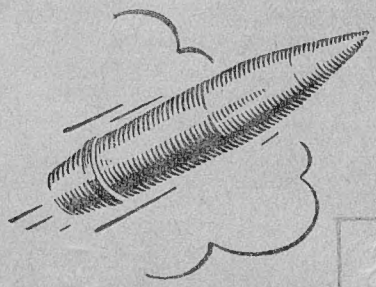
ПРОВЕРЕНО 54 г.

ПРОВЕРЕНО 61 г.

ПРОВЕРЕНО 1980 г.

Проверено 2015

АРТИЛЛЕРИЯ



БИБЛИОТЕКА

2-е исправленное и дополненное издание

Инв. № 32
1585
ФИЛИАЛ Центральной ВМБ
Библиотека

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРКОМАТА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР
МОСКВА — 1938

АРТИЛЛЕРИЯ. 2-е исправленное и дополненное издание.

Руководитель бригады авторов и художников ответственный редактор майор В. П. ВНУКОВ.
Литературный редактор Л. САВЕЛЬЕВ.

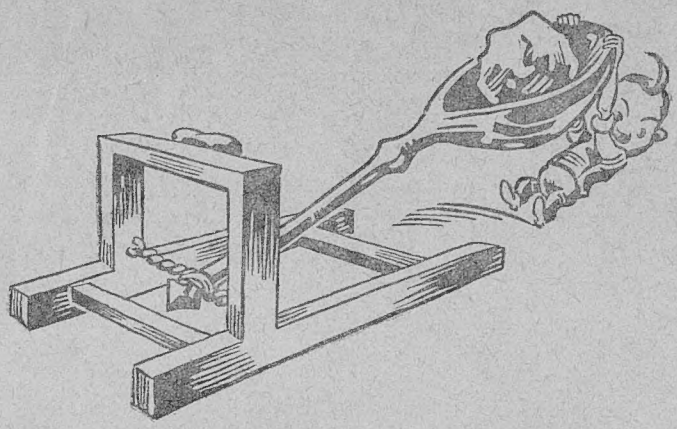
Основное назначение этой книги — ознакомить советскую молодежь с современной артиллерией, с ее оружием, с типичными приемами стрельбы и боевой работы.

Книга должна заинтересовать читателей, раскрыть им громадное значение артиллерии в войнах прошлого и в современной войне, привлечь их к дальнейшему изучению артиллерии в специальных артиллерийских училищах, готовящих необходимые нам кадры командиров-артиллеристов.

В то же время книгу могут использовать для первоначального ознакомления с артиллерией молодые красноармейцы-артиллеристы, а младшим командирам артиллерии книга поможет оживить занятия с красноармейцами.

Настоящее 2-е издание исправлено и дополнено на основании пожеланий и замечаний, высказанных в прессе и на читательских конференциях в Москве, Ленинграде и Киеве.

358
А-86
(9.355.48)



Глава первая

КАТАПУЛЬТА И ТЯЖЕЛАЯ ГАУБИЦА

Осада Галикарнасса

Более двух тысяч лет назад, в 334 году до нашей эры, греческие войска вторглись в Персию. Во главе их стоял Александр Македонский, величайший полководец древности.

На реке Граник, в Малой Азии, произошло решительное сражение. Огромная персидская армия была разбита наголову, и только небольшая ее часть спаслась от разгрома.

Уцелевшие персидские воины отступили к Галикарнассу, вошли в город и заперлись в нем.

Галикарнасс был не только городом, но и крепостью: он был окружен высокими каменными стенами.

Александр Македонский спешил завершить свою победу. Он отдал приказ: взять город приступом.

Темной ночью подошли войска Александра к городу и начали штурм. Быстро приставили греческие воины к стенам города длинные лестницы и стали карабкаться по ним вверх.

Но персидский военачальник успел уже расставить на крепостной стене своих воинов. Их, правда, было немного, но зато у них было важное преимущество: они могли поражать греков, оставаясь сами за прикрытием.

Пока воины Александра взбирались по лестницам, персы, не теряя времени, забрасывали их камнями, засыпали стрелами и копьями. Кто достигал верха стены, тех они встречали мечами, сталкивали вниз (рис. 1).

Александру не удалось взять город: приступ был отбит.

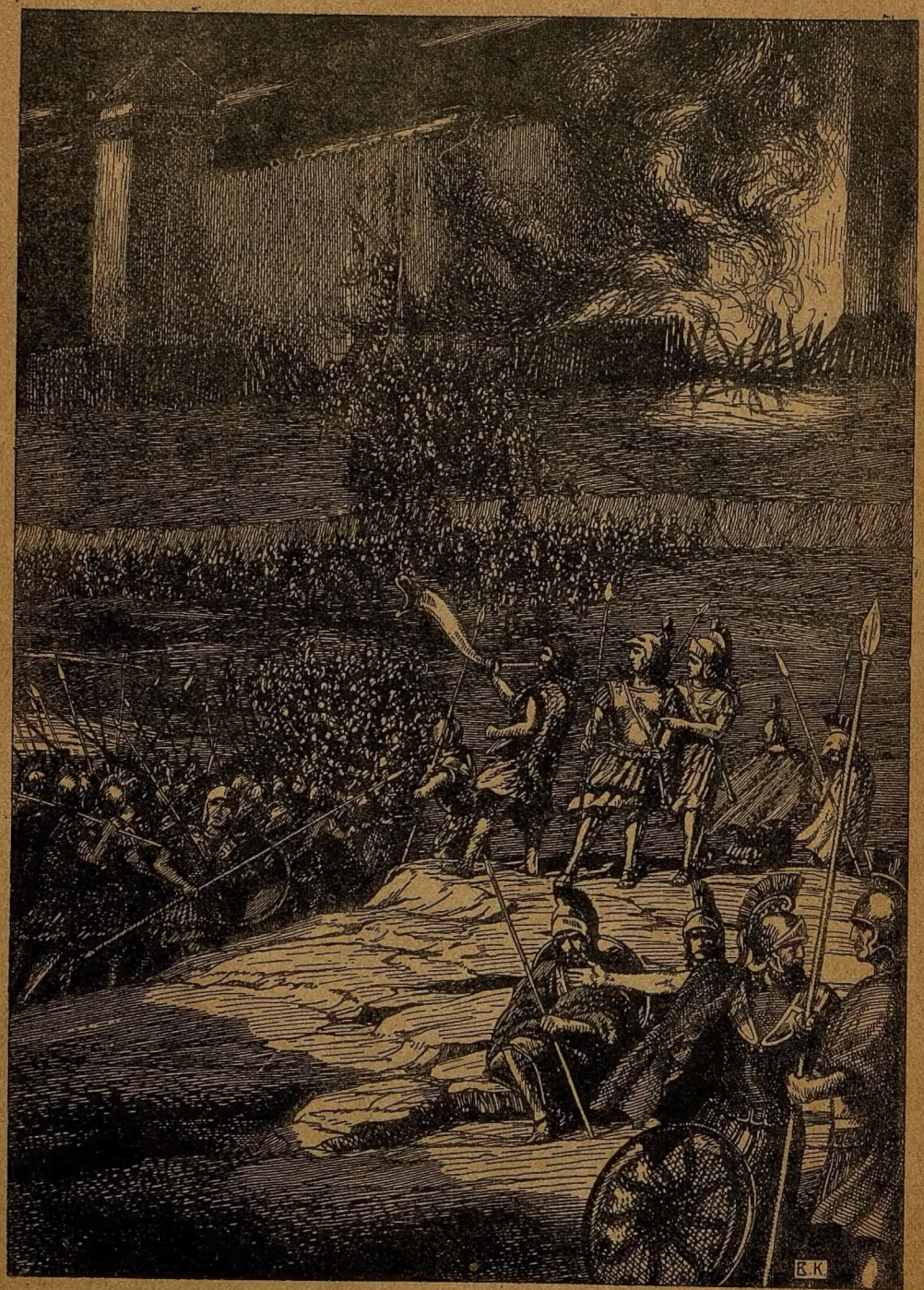


Рис. 1. Штурм Галикарнасса

Рис. 2. Осадная балиста готовится к выстрелу

Наступило утро. Из греческого лагеря доносились стоны раненых. Сотни трупов валялись у подножия крепостных стен.

Потери были так велики, что Александр не решился повторить приступ.

Казалось, каменные стены делали город неуязвимым: пока они были целы, никакая, даже самая большая и храбрая армия не могла овладеть городом.

Тогда Александр решил перейти к осаде: проделать в стенах бреши и, прогнав со стен города его защитников, прорваться в город сквозь образовавшиеся проломы.

Только в этом случае была надежда овладеть городом.

Мечами и копьями стен, конечно, не пробить. Для этого нужны специальные машины.

В продолжение многих дней подтягивали греки к осажденному городу свой обоз — целую вереницу возов, нагруженных бревнами и другими строительными материалами. Затем принялись за работу плотники. Несколько дней ушло на постройку каких-то неуклюжих машин. Наконец, машины были готовы.

Пять-шесть воинов стали у каждой машины и начали вóротами оттягивать ее толстый канат. После долгой утомительной работы машины были готовы к действию. Каждая из них бросала бревно или тяжелую каменную глыбу, весом килограммов до 40—50.

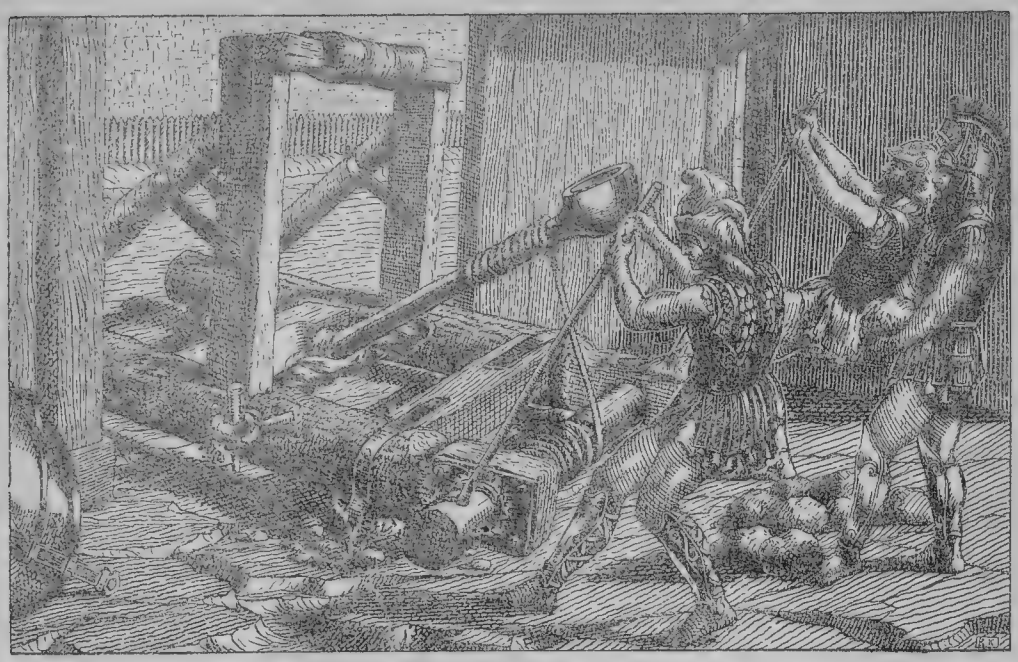


Рис. 3. Воины оттягивают «ложку» катапульты

То камни, то бревна со свистом летели к городу. С размаху ударялись они в городскую стену, отбивали от нее кусок за куском. Иные камни, просвистев над самой стеной, залетали в город. Там они пробивали крыши домов, убивали людей.

Что же это были за метательные машины? Как они были устроены?

Метательную машину древности можно сравнить с рогаткой — той самой рогаткой, с помощью которой дети бросают для забавы камешки. Но греческая «рогатка» была так велика, что бревна для постройки только одной машины подвозили на многих возах. Вместо раздвоенной палочки детской рогатки здесь были крепкие, окованные железом, врытые в землю столбы. С помощью во́рота воины оттягивали толстый канат, прикрепленный к тяжелой деревянной колодке. Колодка тянула за собой другой канат, крепко привязанный к двум кольям. А эти колья были продеты в пучки туго скрученных упругих воловьих кишок.

Колодку «рогатки», оттянув, закрепляли и затем «заряжали» тяжелым камнем или бревном (рис. 2). Потом вытягивали задержку. Туго закрученные упругие пучки воловьих кишок мгновенно раскручивались, поворачивая продетые в них колья. При этом канат, натягиваясь, тянул колодку вперед, а она с силой толкала камень или бревно, и этот «снаряд» летел метров на 150—200.

Такова была балиста — осадная машина древности.

Были осадные машины и другого типа — катапульты. Основанием этой машины служила рама из толстых окованных

Рис. 4. Осадные башни греков подошли к стенам Галикарнасса

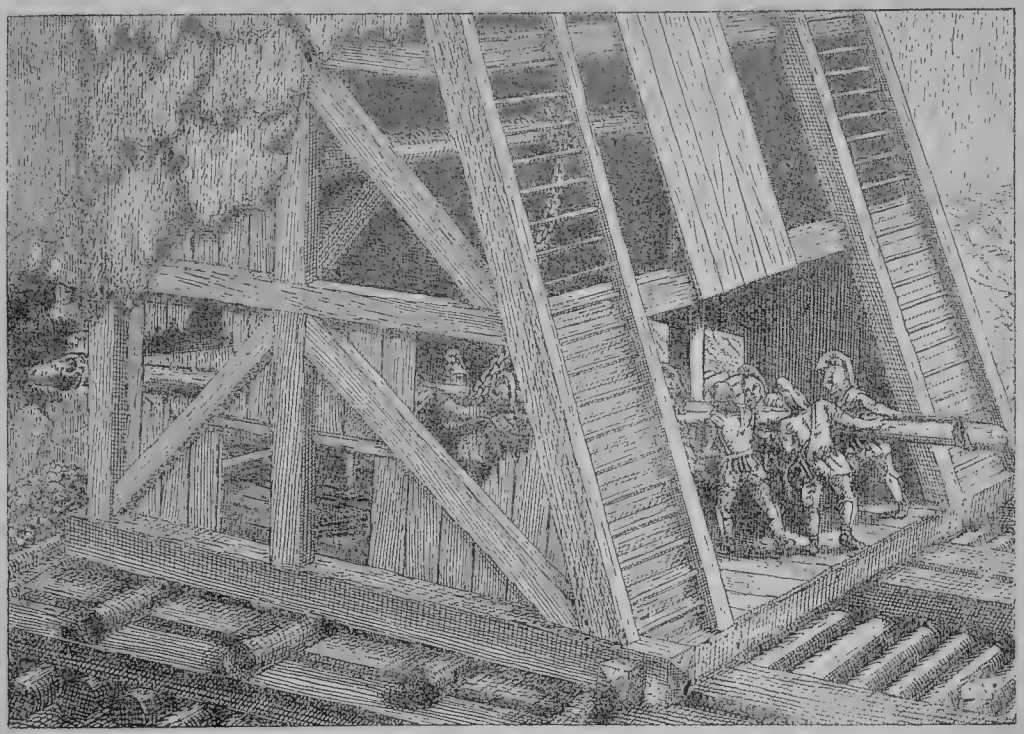


Рис. 5. Воины раскачивают таран и долбят им стену

бревен. Две толстые стойки с перекладиной напоминали ворота. Нижний конец бревна, верхнюю часть которого выдалбливали наподобие ложки, был продет сквозь туго скрученные канаты из воловьих кишок.

С помощью вброта «ложку» пригибали к самой земле (рис. 3), «заряжали» камнем и потом отпускали.

Едва только «ложку» отпускали, упругие канаты мгновенно раскручивались, поворачивая при этом «ложку». Верхний конец «ложки» быстро поднимался вверх и ударялся с большой силой о крепкую перекладину,— из ложки вылетал каменный снаряд. Сила толчка была так велика, что камень пролетал иногда несколько сот метров.

Камень был не единственным снарядом катапульты. Иногда греки заряжали ее не камнем, а бочонком. Упав на улицу Галикарнасса, бочонок с треском раскалывался, и из него, к ужасу персов, шипя, расползались во все стороны ядовитые змеи...

Случалось и так: люди, работавшие у катапульты, вдруг отворачивались и затыкали себе носы. Вот они отпустили ложку— удар о перекладину — и, описав в воздухе крутую дугу, на площадь Галикарнасса упала дохлая полуразложившаяся собака. А вслед за ней другая машина бросила покрытую червями ногу павшей лошади. Таковы были «отравляющие снаряды» древней артиллерии.

Пока шла такая бомбардировка, греки, не теряя времени, подвозили к городской стене кучи земли и засыпали ров перед Галикарнассом. Напрасно сбрасывали персы на головы работающих камни, поливали их сверху расплавленной смолой: греки укрывались в специально сооруженных сараях на колесах и в длинных прикрытых бревнами канавах и не прерывали своей работы. Наконец, грекам удалось устроить насыпь метров сто в длину, метров двадцать в ширину. Долго, выбиваясь из сил, на катках тащили греческие воины по насыпи две громадные осадные башни. В каждой башне было пять этажей (рис. 4).

Едва башня подошла вплотную к городской стене, как греческие воины начали раскачивать тяжелое бревно, висевшее на це-

Рис. 6. На верхней площадке осадной башни работают легкие катапульты и балисты, прогоняя со стен защитников осажденного города

ших в нижнем этаже (рис. 5), и, раскачав с силой, ударяли в стену. На конце бревна был тяжелый металлический наконечник.

Так начал свою работу таран. Он должен был долбить стену до тех пор, пока не пробьет ее насквозь.

Персы пытались поджечь осадные башни, поливая их со стен города горящей смолой. Но на верхних площадках башен стояли легкие балисты и катапульты — маленькие копии своих тяжелых сестер (рис. 6). Эта «легкая батарея» прогоняла персов с крепостной стены, не давая им поджечь башни.

Осада тянулась несколько недель. За это время жизнь в Галикарнассе стала невыносимой: градом летели камни и разрушали дома; трупы животных, разлагаясь, распространяли зловоние и заразу.

Городская стена постепенно поддавалась под ударами таранов.

Наконец, Александр назначил решительный штурм. К этому времени приготовлен был новый сюрприз: оставляя за собой дымный след, в город понеслись выброшенные катапультами пылающие бочонки со смолой — «зажигательные снаряды» греков. В Галикарнассе начался большой пожар.

Следующий залп осыпал город сотнями тяжелых камней. И в это самое время греки с криком бросились на штурм, полезли в город с осадных башен и по штурмовым лестницам.

Персы не выдержали: Галикарнасс пал.

«Гремящий самопал»

Прошло 16 столетий. В 1342 году испанский король осадил город Алхезирас, занятый в то время арабами.

Испанские войска уже готовились к приступу. Вдруг на стенах города появилась какая-то невиданная машина: не было у этой машины ни лебедки, ни тяжелых рычагов. Не возились над ее постройкой десятки плотников. Длинная труба, подставка — вот и вся машина (рис. 7). В трубу что-то заложили. Потом к трубе подошел человек — всего лишь один человек! Он не натягивал никаких канатов; он только поднес к трубе раскаленный железный прут — и вдруг раздался гром, из трубы вылетели пламя и дым, а в наступающих полетело железное ядро.

— «Не иначе, как колдовство, — в смятении думали суеверные испанцы: — кто же толкает ядро, если нет в машине ни груза, ни рычагов? Наверное, дьявол. Ну, а как же бороться с силой дьявола?!»

И королевские солдаты в ужасе отхлынули от стен Алхезираса.

Молитвой пытались они прогнать «нечистую силу», помахали крестом на городские стены и снова пошли на приступ.

Но «нечистая сила» не боялась молитвы и креста. Снова к машине подошел «колдун», поднес к трубе раскаленную палочку,

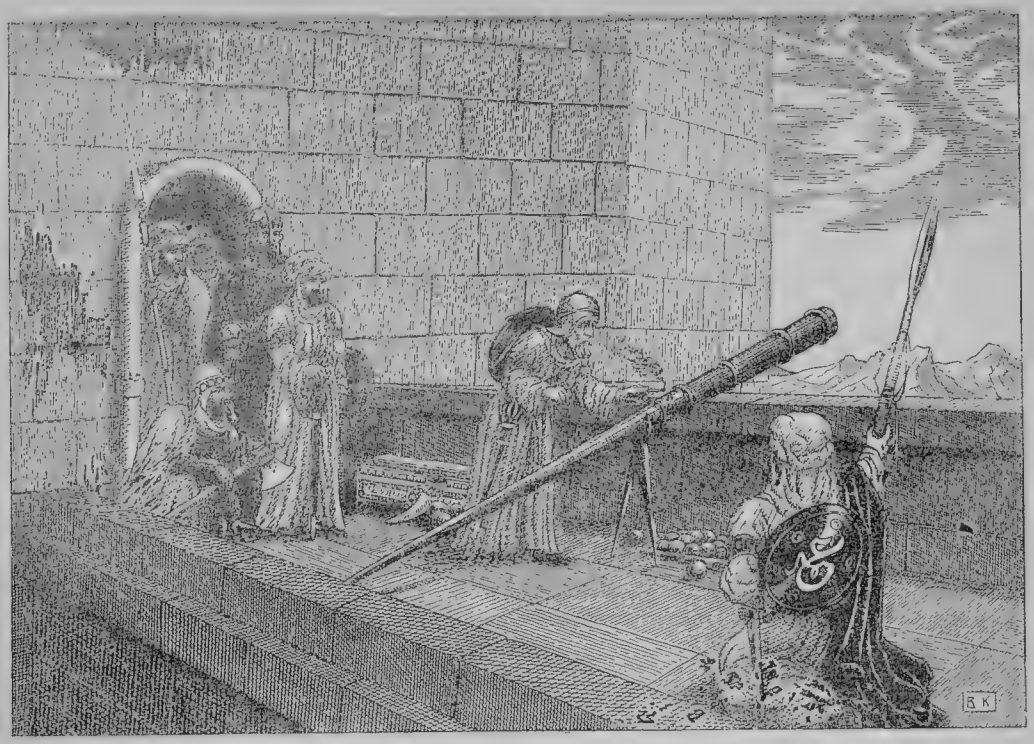


Рис. 7. Арабская «модфа» — одно из первых огнестрельных орудий — готова к выстрелу: раскаленным прутом мастер поджигает заряд

снова из трубы с громом вырвались дым и огонь, в нападающих вновь полетело ядро и даже убило кое-кого из молящихся.

Бороться с неведомой силой испанцы не решились: королевские солдаты отступили подальше от стен города.

Быстро распространились по всей Европе тревожные вести о «неведомой силе, которая с шумом и громом, с дымом и огнем бросает ядра, не знает пощады и не боится даже креста». Церковь поспешила публично проклясть это новое «дьявольское» оружие.

Но купцы — бывалые люди, объездившие много стран, — объяснили своим согражданам: нет здесь никакой дьявольщины.

Уже давно известно мудрым китайцам, что если смешать селитру с углем и к смеси поднести огонь, то смесь эта вмиг вспыхнет и быстро сгорит, даст много дыма и с силой отбросит все, что лежит вокруг. Китайцы издавна изготовляют эту смесь и сжигают ее по праздникам для потехи. А воинственные арабы заперли эту смесь в трубу и заставили ее работать на войне — толкать ядро. Да и некоторые европейские мастера знакомы с огненной стрельбой: уже года три тому назад в Англии было изготовлено такое орудие.

И в самом деле, европейские мастера быстро освоили новое производство. Вскоре после осады Алхезираса, в бою при Кресси, во Франции, англичане огненной стрельбой, дымом и громом

пугали лошадей неприятельских рыцарей, каменными ядрами перебивали коням ноги. В этом бою англичане наголову разбили французских рыцарей.

Оружие, опасное для своих войск

В 1453 году турки осадили Константинополь. К стенам города подвезли орудия.

Началась осада.

Вот работает старая, известная уже с седьмого века метательная машина — фрондибола. Иначе ее зовут «машина с противовесом» (рис. 8).

Она похожа на журавль деревенского колодца. На коротком плече «журавля» — тяжелый груз. Долго трудятся десятки людей, чтобы поднять его как можно выше. А на длинном плече в петлю закладывают камень. Потом «журавль» отпускают. Груз быстро тянет его короткий конец вниз. Зато длинное плечо, мгновенно поднявшись, бросает камень круто вверх. Фрондибола — не очень сильная машина: она может бросать камни килограммов в двадцать всего-навсего метров на полтораста.

Со старыми метательными машинами соперничали новые огнестрельные — бомбарды (рис. 9). Это были неуклюжие, толстые и тяжелые железные трубы, железными же полосами прикованные к тяжелым деревянным колодам. Приставное дно трубы имело углубление. Это углубление заполняли липкой пороховой мякотью. Потом заряжали бомбарду каменным ядром и приставляли к ней дно. Щель между трубой и ее дном замазывали глиной. Сзади подпирали дно бревнами, чтоб его не вырвало при выстреле. Наконец, вставляли в отверстие дна длинный фитиль и поджигали его с помощью раскаленного железного прута.

С бомбардами то и дело случались разные беды: их железные стенки были непрочны. То одна, то другая бомбарда разрывалась; при этом она обжигала, ранила и убивала окружающих.

Воины боялись, сторонились нового оружия. Говорили, что оно опаснее для своих войск, чем для неприятеля. То ли дело старая машина! Правда, нет от нее дыма и грома, но к ним ведь уж все привыкли, и никого дымом и громом не напугаешь. А со старой машиной работа проще и безопаснее.

Пусть мастера, которые изготовляют такие непрочные бомбарды, сами и стреляют из своих изделий!

И мастера возились сами со своими детищами: часами наводили они бомбарды, то вынимая, то подкладывая деревянные клинья, чтобы опустить или приподнять ствол. Меркой, а нередко и просто на-глаз, отмеривали они заряд пороха, то уменьшая его, то увеличивая.

Наконец, мастер поджигал фитиль, а сам прятался в яму в стороне от орудия.

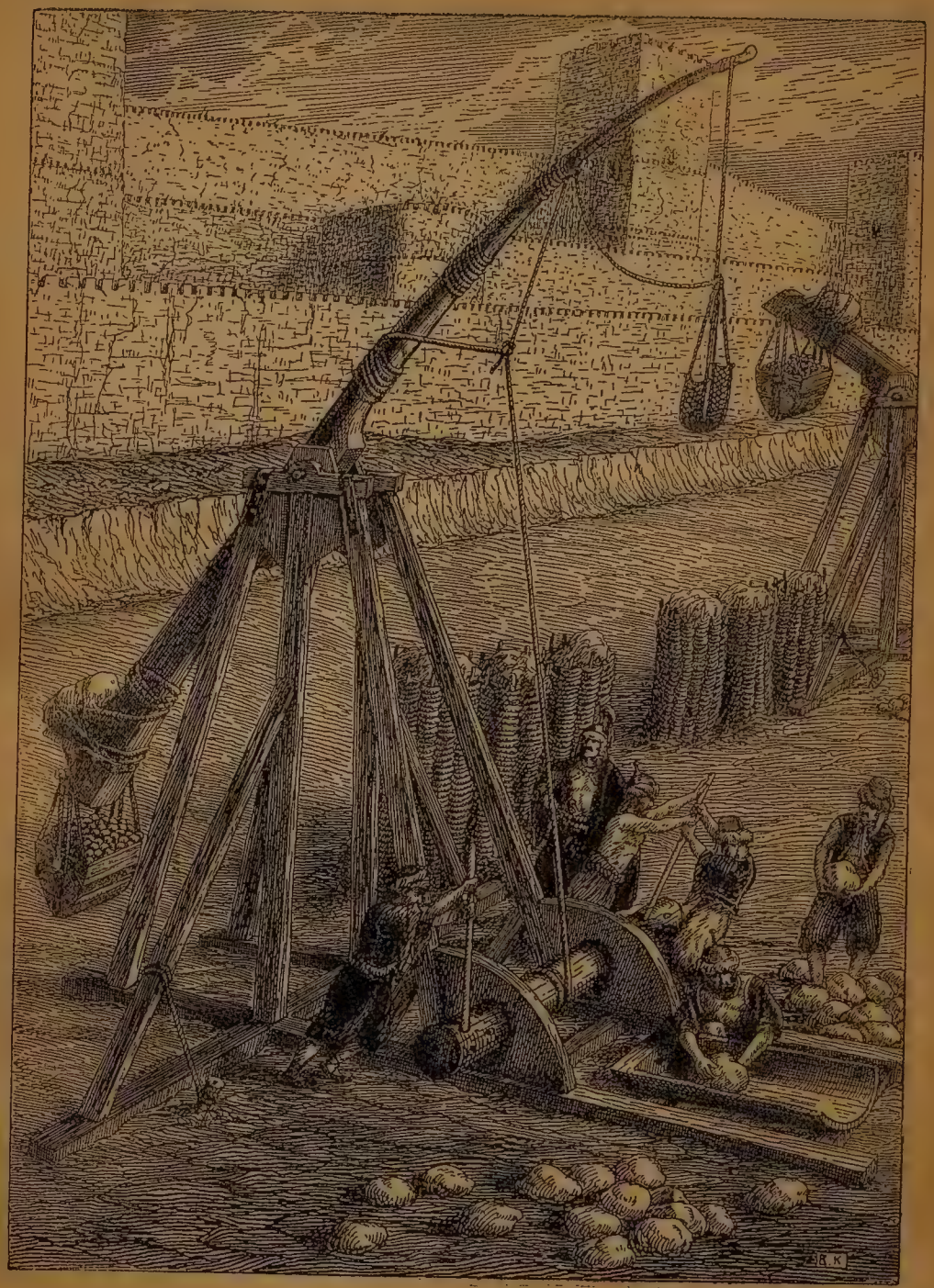


Рис. 8. Фрондибола готовится перебросить в осажденный город свой «снаряд»

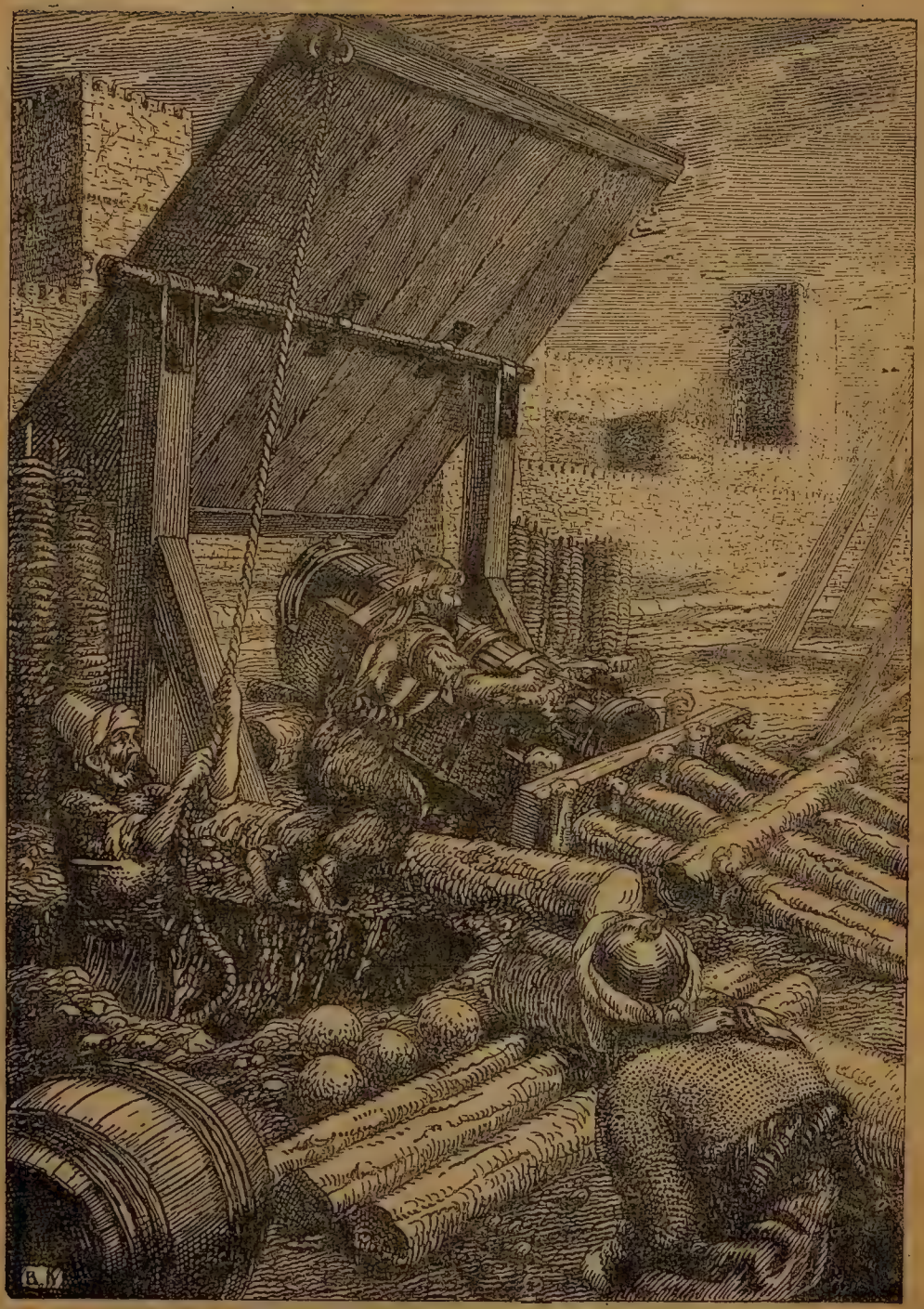


Рис. 9. Бомбарда заряжена; поджигают фитиль

Это служило сигналом и для осажденных: они тоже прятались за каменные зубцы стены, и ядро не причиняло им большого вреда.

Гордостью турецкого лагеря была громадная мортира. Она выбрасывала черные каменные ядра весом по 400 килограммов каждое.

Падая с большой скоростью, это тяжелое ядро наполовину уходило в землю. Но не часто падали такие ядра: возни с мортирой было так много, что она делала только семь выстрелов в сутки. Наконец, ее разорвало.

Ко дню приступа турки остались при одних старых метательных машинах; почти все огнестрельные орудия разорвались. Приступ велся по-старому: тысячи людей карабкались на стены. Но у турок было пятьдесят воинов на одного византийца, и это решило исход дела. Византия пала.

Фальконет и рыцарские латы

Не лучше, чем у турок, шло дело с новым оружием и у народов Европы. Казалось, огнестрельные орудия, такие непрочные и капризные, не выдержат соперничества со старыми. Ведь безопасные в обращении машины с противовесом бросают камни ничуть не хуже, чем бомбарды.

Среди полководцев шли споры, какие орудия лучше: старые или новые. И большинство склонялось к тому, что лучше старые.

Скоро, однако, произошло событие, которое положило конец этим спорам. В 1494 году молодой французский король Карл VIII готовился к походу в Италию, чтобы заявить свои наследственные права на Неаполь. Но права надо было подкрепить силой. И Карл собрал при своем тридцатитысячном войске более сотни орудий. Тут были «фальконеты» — легкие орудия, стреляющие ядрами величиной «с апельсин», и орудия «главного парка», стреляющие ядрами «с голову человека».

С этой артиллерией Карл VIII вступил в Италию. Навстречу ему вышли войска местных феодалов. Их рыцари были закованы в железные латы (рис. 10). Но в первом же бою фальконеты забросали гордых рыцарей своими железными «апельсинами», которые легко пробивали рыцарские латы.

Рыцари укрылись за каменными стенами «неприступных» замков. Но ядра орудий «главного парка» разрушали и эти замки (рис. 11). Вскоре Флоренция, Рим и Неаполь были в руках завоевателя.

Всюду распространились вести о новом удивительном средстве, облегчающем победу. Забыты были прежние разговоры, будто огнестрельное орудие более опасно своим войскам, чем противнику. Каждый город, каждый король старался теперь завести побольше огнестрельных орудий, да таких, которые получше и посильнее.

Артиллерия вскоре стала полноправным родом войск.

ФИЛИАЛ Центральной ВМБ
1535 Инв. № 32

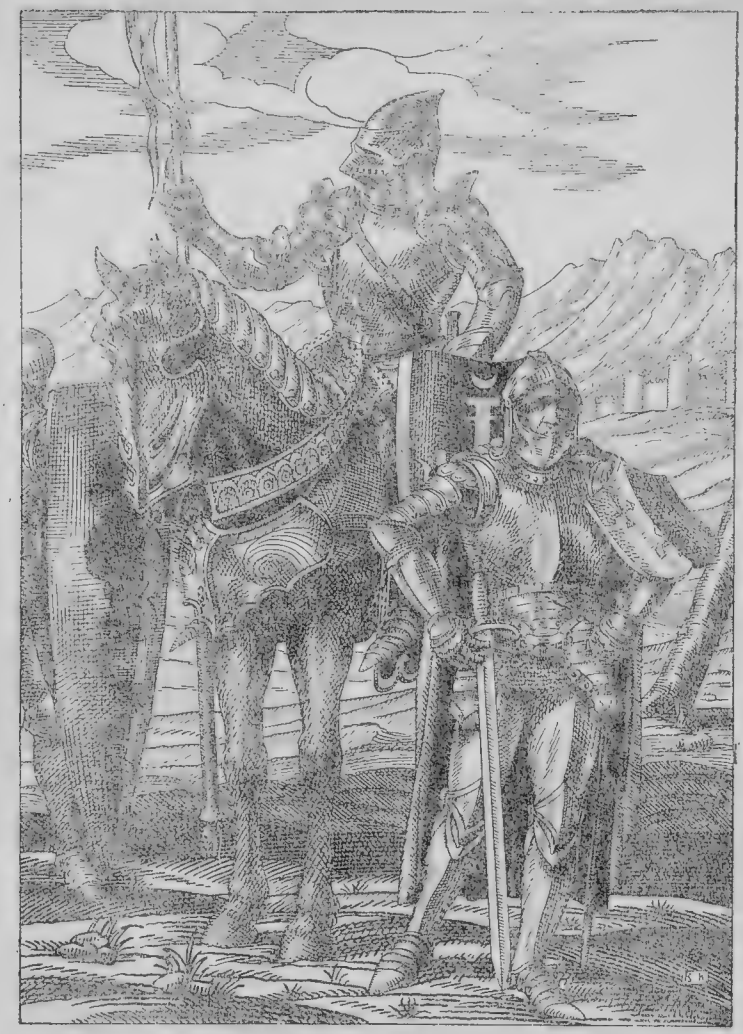


Рис. 10. Закованные в латы рыцари. Пятнадцатый век

* * *

С того самого времени, как появились огнестрельные орудия, европейские мастера стали работать над их усовершенствованием. Вначале они стремились делать их пострашнее на вид: для этого оплетали прутьями, словно корзину, осадную башню, приделывали ей крылья, раскрашивали ее, чтобы она была похожа на сказочное чудовище, и ставили в ней орудия. Таков был, например, «Аспид-дракон», показанный на рисунке 12.

В то же время попытались сделать бомбарду не такой неуклюжей; для этого положили ее на станок и приделали к ней колеса. Наводить орудие стало гораздо удобнее: ему легко можно было придавать нужный наклон, легче было и передвигать его с места на место.

Рис. 11. Тяжелые орудия «главного парка» стреляют ядрами «с голову человека»

Затем научились отливать орудия из бронзы, а не сваривать их из отдельных железных полос. Орудия стали гораздо прочнее. Разрывы орудий случались все реже и реже.

Отливая орудие, мастера заботились и о правильности его формы, о чистоте и даже о красоте работы. Посмотрите, например, как отлит ствол русской «гафуницы» семнадцатого века (рис. 13).

Мысль мастеров работала не только над тем, как поискуснее отлить орудие. Изобретатели старались усовершенствовать и конструкцию орудий. Очень неудобно было, например, заряжать орудия семнадцатого века: они не имели затвора и заряжались с дула; надо было встать перед орудием, спиной к неприятелю, заложить в орудие сперва заряд пороха, потом — снаряд.

И вот два русских мастера изобрели затворы к орудиям: один изготовил «пищаль» с выдвижным затвором в виде клина, а другой придумал ввинчивающийся затвор.

Орудия новой конструкции можно было заряжать сзади; так работать много быстрее и удобнее. Но слабая техника того времени не позволила освоить этих изобретений.

Орудия, изготовленные русскими мастерами в семнадцатом веке, хранятся в Артиллерийском музее в Ленинграде, как праотцы современных орудий с «клиновыми» и «поршневыми» затворами. Только в конце девятнадцатого века — двести лет спустя — сумела техника освоить это изобретение, и орудия с подобными затворами применяются теперь во всех армиях.

Рис. 12. Осадная башня «Аспид-дракон»

Так смелая мысль русских изобретателей опередила свое время.

Шли века. На смену кустарным мастерским средневековых мастеров пришли мануфактуры. Собранные в одно место десятки, а иногда и сотни рабочих, делили между собой труд по изготовлению артиллерийских орудий, отливали эти орудия уже не по случайной прихоти мастера, а по установленным образцам. Затем, в связи с быстрым развитием капитализма, двинулась вперед гигантскими шагами промышленность, особенно металлургическая.

Рис. 13. Бронзовая русская гафунница семнадцатого века

Появилось много больших заводов, оборудованных сложными машинами. Все это давало возможность вносить новые и новые улучшения в артиллерийское дело.

Возможности эти не могли быть и не были упущены. Капиталистические страны непрерывно боролись между собой за новые земли, за богатства. Эта борьба неминуемо вызывала войны. Каждая капиталистическая страна была заинтересована в том, чтобы ее артиллерийские орудия были наиболее прочными и могущественными, чтобы таких орудий было у нее как можно больше.

Это соперничество особенно обострилось в девятнадцатом и в начале двадцатого века. И именно в это время внесено было особенно много усовершенствований в артиллерийское дело.

Мощь артиллерии резко возросла.

Уже не из слабой бронзы, а из лучшей, крепчайшей стали отливают теперь орудия.

Не каменными ядрами, пугающими лошадей, а разрывными снарядами огромной силы стреляет нынешняя артиллерия.

Шесть снарядов тяжелой гаубицы

Осень 1916 года. В разгаре мировая империалистическая война.

Уже полгода тянется борьба за сильнейшую французскую крепость Верден. Эта крепость загородила немцам путь внутрь Франции. Немцам удалось, правда, захватить два ее форта.

85—57

Но дальше продвинуться они не смогли. И вот теперь французам надо во что бы то ни стало отобрать обратно эти форты — иначе положение всего их фронта непрочно.

Пять суток держат французы под сильным артиллерийским огнем форт Дуомон.

Разрывы следуют один за другим. Выходы из форта уже разбиты, наблюдательные пункты его разрушены.

И все же форт еще держится: прочны толстые бетонные своды его казематов. Они только содрогаются от глухих ударов снарядов. Немецкий гарнизон форта уже знает, что даже тяжелым снарядам французских орудий не пробить толстого слоя бетона, покрытого землей.

Наступает полдень шестого дня.

Воют и визжат, пролетая над фортом, легкие снаряды. Глухо рычат тяжелые. И вдруг среди оглушительного рычанья, воя и визга раздается густой угрожающий бас. Он покрывает все звуки боя: словно растворились они в этом могучем рычании.

Громовой удар потрясает весь форт. И сразу же вслед за этим каземат освещается заревом. Едкий, удушливый запах стесняет дыхание. Оказывается, снаряд проломил, пробил бетонный свод! Обвалившийся каземат похоронил под развалинами полсотни немецких солдат.

С промежутками от десяти до пятнадцати минут следуют один за другим такие же разрывы.

Пятый снаряд пробивает свод главного прохода казармы форта. Те, кто еще уцелел после этого попадания, забираются в самые глубокие подземные погреба.

Шестой снаряд наносит форту смертельный удар: с чудовищным ревом влетает он в развороченный предыдущим разрывом проход, забирается еще глубже и взрывается в глубоком погребе, где сложены осветительные снаряды и пулеметные патроны. Все это охвачено пламенем и начинает разрываться с оглушительным треском.

Не зная о такой удаче, французы продолжают обстрел. Но форт уже выведен из строя: он больше не может обороняться.

Взять его теперь уже не трудно.

И все это сделала одна французская гаубица, по сути дела, всего-навсего шестью попавшими в форт снарядами.

Эта 400-миллиметровая гаубица была так тяжела, что могла передвигаться лишь по железной дороге, да и то на специальной, очень прочной платформе: она весила 137 тонн!

Огромный снаряд этой гаубицы, весом в 640 килограммов, содержал 180 килограммов сильного взрывчатого вещества.

Но и эта гаубица — не самое могучее орудие наших дней: на рисунке 14 изображена, например, еще более крупная — 520-миллиметровая французская гаубица завода Шнейдер, посылающая за 17 километров чудовищный снаряд почти в полторы тонны весом (1 400 килограммов).

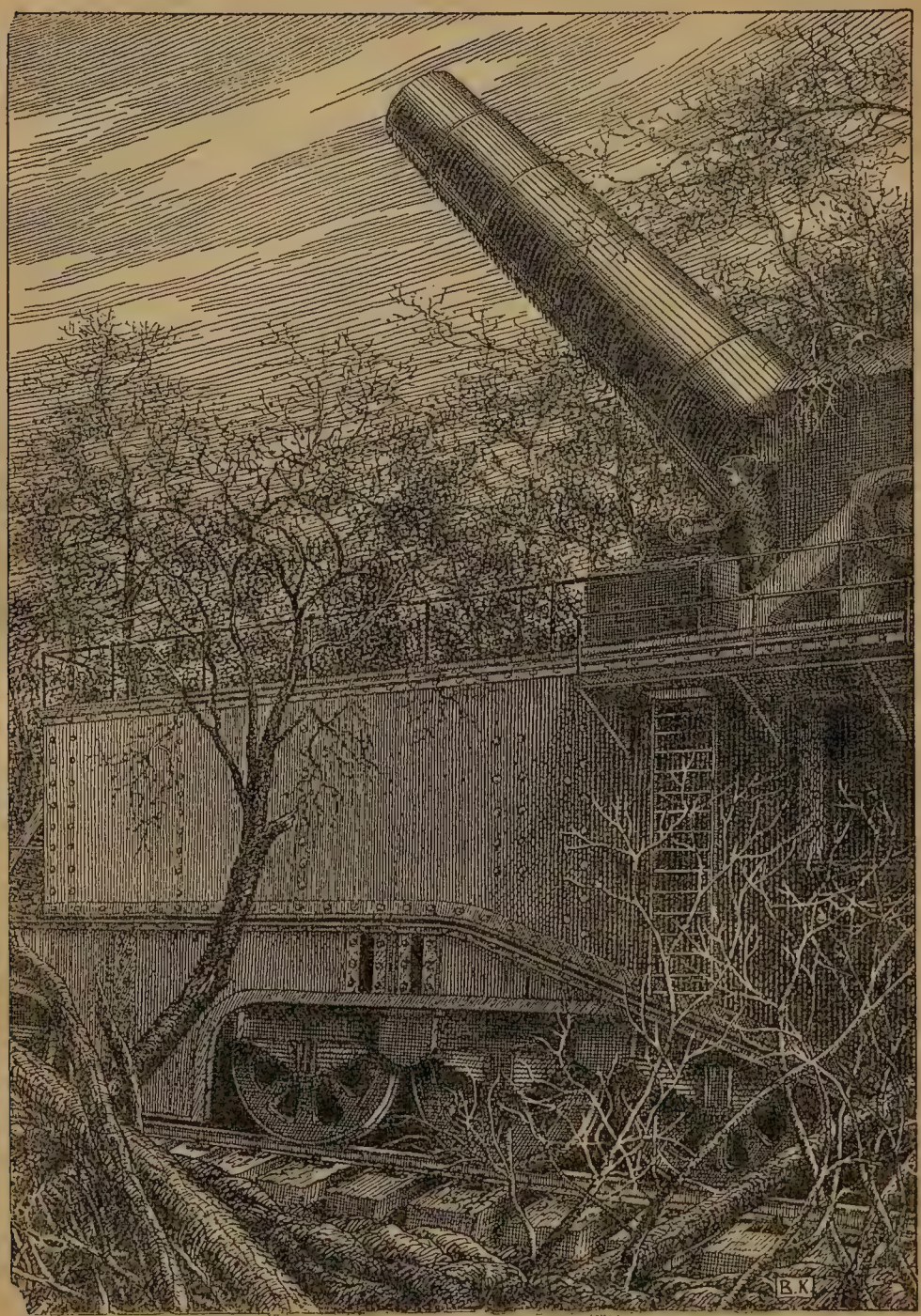


Рис. 14. Одно из крупнейших орудий — 520-миллиметровая гаубица завода Шнейдер

Какие сооружения могут устоять перед этим снарядом, несущим 300 килограммов взрывчатого вещества!

Такова огромная сила артиллерии наших дней.

Самые прочные убежища не выдерживают ее огня. Но разрушать укрепления — это только одна из многих задач артиллерии. Своими снарядами она сметает живую силу врага и останавливает его наступление.

Уже не рыцарские латы и ворота замков, как пять веков назад, а крепкую броню танков и кораблей и прочные бетонные сооружения пробивают насквозь артиллерийские снаряды.

Высоко в небо забирается артиллерийский снаряд, чтобы сбить неприятельский самолет.

Полевой устав Рабоче-Крестьянской Красной Армии так говорит о значении артиллерии:

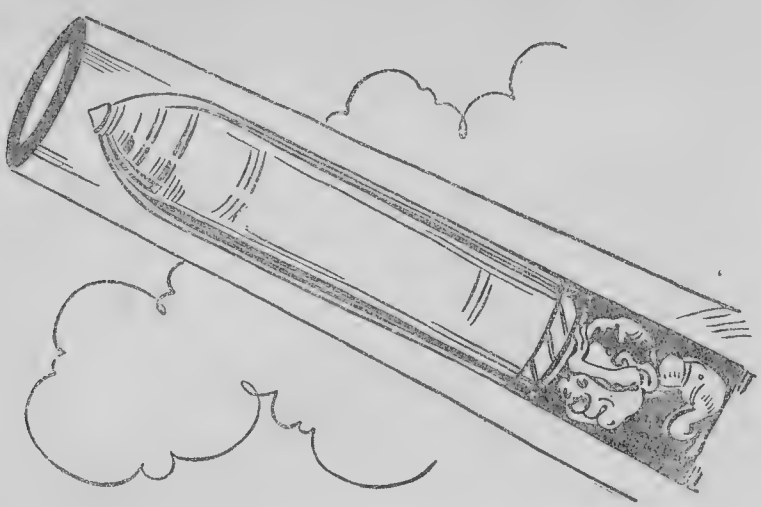
«Артиллерия обладает наибольшей силой и мощью огня из всех наземных родов войск. Ее огонь губительно действует против живой силы и огневых средств противника, расположенных открыто и находящихся в закрытиях, против артиллерии и танков противника; она поражает также авиацию противника.

Артиллерийский огонь расчищает путь всем наземным войскам в наступлении и преграждает путь врагу в обороне.

Артиллерия является мощным средством для разрушения долговременных укреплений».

* * *

В чем же разгадка могучей силы современного артиллерийского орудия?



Глава вторая

НЕЗАМЕНИМЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Невидимая пружина

Что заставляет тяжелый артиллерийский снаряд вылетать с огромной скоростью из ствола и падать за десятки километров от орудия?

Какая сила выбрасывает снаряд из орудия?

Когда в старину катапульта метала свои каменные снаряды, в ней была использована для работы упругость воловьих жил и кишок. Точно пружина, скрученный жгут толкал камень, бросал его в воздух.

Принцип действия катапульты вполне ясен.

А в чем заключается принцип действия огнестрельного артиллерийского орудия?

В современном артиллерийском орудии «пружиной», которая выталкивает снаряд из ствбла, служат пороховые газы. «Пружина» эта обладает особыми свойствами.

Обычную пружину, если мы хотим заставить ее работать, нужно перед этим каким-нибудь способом сжать. На это надо затратить много энергии: не меньше, чем мы хотим получить при разжатии пружины. При работе катапульты рабы в течение долгого времени закручивали воловьи жилы и кишки, чтобы они потом с силой бросили камень.

Современное же орудие не требует от нас почти никакой затраты усилий перед выстрелом. Оно почти не нуждается в нашей энергии. Работа, совершаемая в орудии, производится за счет энергии, скрытой в порохе.

Перед выстрелом в орудие вкладывают снаряд и заряд пороха. Затем порох воспламеняют; он сгорает и обращается в газы, обладающие в момент своего образования очень большой упругостью. Эти газы, точно сильно сжатая пружина, с огромной силой начинают давить во все стороны (рис. 15).

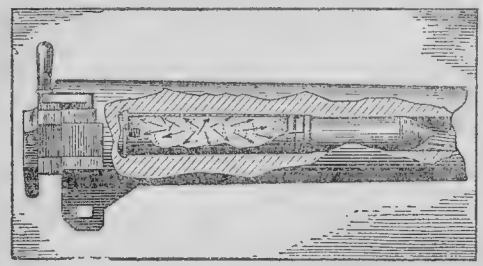


Рис. 15. Пороховые газы давят во все стороны, они выталкивают снаряд из ствола

Во все стороны — значит, и на дно снаряда.

Давление пороховых газов и выбрасывает снаряд из ствола с такой большой скоростью.

В этом заключается особенность нашей «пружины»: ее энергия скрыта в порохе до тех пор, пока мы его не зажжем и пока он не обратится в газы. Тогда энергия освобождается и производит нужную нам работу.

Можно ли заменить порох бензином?

Скрытой энергией обладает не только порох: и дрова, и каменный уголь, и керосин, и бензин тоже обладают энергией, которая может быть использована при их сгорании.

Так почему бы не использовать для выстрела другое горючее, например бензин? При горении бензин тоже обращается в газы. Почему бы не поместить над орудием бак с бензином и не подводить его по трубке в ствол? Тогда нужно будет при заряжании вкладывать только снаряд, а «заряд» сам потечет в ствол. Только открыть кран!

Это было бы очень удобно.

Да и качества бензина как топлива как будто выше качеств пороха: если сжечь один килограмм бензина, выделится 10 000 больших калорий, а один килограмм пороха даст при сгорании лишь 665—910 калорий, то-есть раз в 11—16 меньше, чем бензин. Это значит, что килограмм бензина дает столько тепла, что им можно было бы нагреть на один градус 10 000 литров воды, а килограмм пороха нагреет всего лишь 665—910 литров воды.

Почему же не «стреляют бензином»?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, нужно посмотреть, как горит бензин и как горит порох.

На открытом воздухе и бензин, и порох горят не очень медленно, но и не очень быстро. Они горят, но не взрываются. Тут особой разницы между бензином и порохом нет.

Но совсем по-разному будут вести себя бензин и порох, если их поместить в замкнутом, закрытом со всех сторон пространстве, лишенном притока воздуха, например, в стволе орудия. Бензин

в этом случае гореть не будет: для его горения нужен приток воздуха, приток кислорода.

Порох же в закрытом пространстве сгорит очень быстро: он взорвется и обратится в газы.

Горение пороха в закрытом пространстве — явление очень сложное, своеобразное, совсем не похожее на обычное горение. В науке подобные явления называют «взрывчатым разложением» или «взрывчатым превращением», лишь условно сохраняя за ним более привычное название «горение».

Почему же порох горит и даже взрывается без доступа воздуха?

Потому что в самом порохе содержится кислород, за счет которого и происходит горение.

В замкнутом пространстве порох сгорает чрезвычайно быстро, газов выделяется очень много, и температура их очень высока. В этом сущность взрыва; в этом отличие взрыва от обыкновенного горения.

Итак, чтобы получить взрыв, нужно зажечь порох непременно в замкнутом пространстве. Пламя тогда очень быстро, почти мгновенно, распространится по поверхности пороха, — произойдет его воспламенение. А затем порох сгорит и превратится в газы.

Так протекает взрыв. Он возможен только при наличии кислорода в самом взрывчатом веществе.

В этом именно и состоит особенность пороха и почти всех других взрывчатых веществ: в них самих имеется кислород, и они не нуждаются в притоке кислорода извне.

Возьмем хотя бы порох, применяющийся с незапамятных времен: дымный, черный порох. В нем смешаны уголь, селитра и сера. Горючим здесь является уголь. В селитре содержится кислород. А сера введена для того, чтобы порох легче зажегся; кроме того, сера служит скрепляющим веществом, она соединяет уголь с селитрой. При взрыве этот порох далеко не весь обращается в газы. Бóльшая часть сгоревшего пороха, в виде мельчайших твердых частиц, осаждается на стенках канала ствола (нагар) и в виде дыма выбрасывается в воздух. Поэтому такой порох и называется дымным.

В современных орудиях применяется обычно бездымный, пироксилиновый порох. Его изготовляют из сильного взрывчатого вещества — пироксилина, обработанного смесью спирта и эфира. А пироксилин, в свою очередь, получают из хлопка, обработанного смесью азотной и серной кислот.

В пироксилиновом порохе, так же как и в дымном, содержится кислород. Этот кислород выделяется при взрывчатом превращении, и за его счет происходит сгорание пороха.

Пироксилиновый порох при горении весь превращается в газы, не дает дыма.

Рис. 16. При горении пороха образуется гораздо больше газов, чем при горении бензина

Итак, порох сравнивать с бензином нельзя: в порохе есть все, что нужно для его горения, а в бензине нет кислорода.

Поэтому, когда нужно добиться быстрого сгорания бензина в закрытом пространстве, например в цилиндре автомобильного мотора, нам приходится устраивать специальные сложные приспособления, для того чтобы предварительно смешать бензин с воздухом — приготовить горючую смесь.

Порох в этом отношении гораздо удобнее.

Но дело не только в удобстве.

Мы уже сказали, что один килограмм бензина дает 10 000 больших калорий тепла. Но, оказывается, для сгорания каждого килограмма бензина нужно к нему присоединить 15,5 килограмма воздуха. Значит, 10 000 калорий приходится не на один килограмм, а на 16,5 килограммов горючей смеси. Один же ее килограмм выделит при горении всего около 610 калорий. Это уже меньше, чем дает один килограмм пироксилинового пороха.

Как видим, смесь бензина с воздухом уступает пороху и в калорийности.

Однако главное все же не в этом. Главное в том, что при взрыве пороха образуется очень много газов. Количество газов, образующихся при сгорании одного литра дымного и пироксилинового пороха, показано на рисунке 16.

Объем этот газы заняли бы при охлаждении их до нуля градусов и при давлении в одну атмосферу, то-есть при нормальном давлении. Если же взять объем пороховых газов при температуре взрыва, то он будет еще во много раз больше.

Из рисунка 16 видно, что пироксилиновый порох выделяет, газов в четыре с лишним раза больше, чем дымный, черный порох. Поэтому пироксилиновый порох и сильнее дымного.

Но и этим не исчерпываются преимущества пороха перед обычными горючими. Большое значение имеет еще скорость превращения пороха в газы.

Взрыв порохового заряда при выстреле длится всего несколько тысячных долей секунды. Бензиновая смесь в цилиндре мотора горит раз в десять медленнее.

Пороховой заряд 76-миллиметровой пушки целиком превращается в газы меньше чем за 6 тысячных (0,006) секунды.

Такой малый промежуток времени даже трудно себе представить. Ведь «миг» — мигание века человеческого глаза — длится около трети секунды.

На взрыв порохового заряда уходит в пятьдесят раз меньше времени.

Взрыв заряда бездымного пороха создает в стволе орудия огромное давление: до 3 500—4 000 атмосфер, то-есть 3 500—4 000 килограммов на каждый квадратный сантиметр.

Высокое давление пороховых газов и очень малое время взрывчатого превращения и создают огромную мощность при выстреле. Такой мощности в тех же условиях не создает ни одно из других горючих.

Сильнее взрыва!

Почему же на открытом воздухе бездымный порох спокойно горит, а не взрывается?

На открытом воздухе можно по часам проследить время горения ленты бездымного пороха (рис. 17); между тем самый точный секундомер не позволяет измерить время взрыва того же пороха в орудии. Чем же объяснить такую разницу во времени?

Оказывается, все дело здесь в условиях, при которых происходит образование газов.

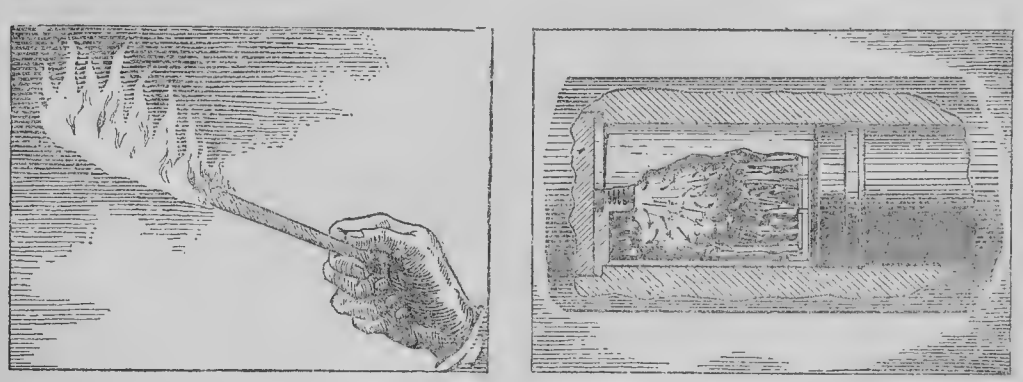


Рис. 17. На открытом воздухе порох горит спокойно. В замкнутом пространстве порох взрывается

При горении пороха на открытом воздухе образующиеся газы быстро рассеиваются: их ничто не удерживает. Поэтому давление не повышается, и скорость горения сравнительно невелика.

В замкнутом пространстве образующимся газам выхода нет. Они заполняют все пространство. Их давление поэтому растет. Под действием этого давления взрывчатое превращение идет очень быстро, то-есть весь порох очень быстро обращается в газы. Получается уже не обыкновенное горение, а взрыв (рис. 17).

Чем больше давление, тем больше скорость взрыва. Увеличивая давление, мы можем получить очень большую скорость взрыва. Такой взрыв, протекающий с огромной скоростью, в десятки и даже сотни раз большей, чем скорость обычного взрыва, называется детонацией. При нем воспламенение и взрывчатое превращение как бы сливаются, происходят одновременно.

Скорость взрыва зависит не только от давления. Можно иногда получить детонацию, не применяя большого давления.

Бывают случаи, когда взрывается, детонирует, например, угольная пыль или даже обыкновенная мука. Это случается тогда, когда они распылены в воздухе.

В обычных условиях уголь зажечь совсем не легко, а муку и того труднее. Но когда частицы угля и муки распылены в воздухе, они перемешиваются с воздухом. Каждая частица угля или муки окружена кислородом. Поэтому они так легко соединяются с кислородом, сгорают с огромной скоростью — детонируют.

Что же лучше для стрельбы — обычный взрыв или детонация?

Скорость детонации больше скорости обычного взрыва. Может быть, и работа, совершаемая газами при детонации, будет больше?

Попробуем заменить взрыв детонацией: создадим для этого в стволе давление большее, чем то, которое получается обычно при воспламенении пороха.

Для этого все то пространство в стволе, которое остается позади снаряда, заполним порохом. Воспламеним теперь порох.

Что получится?

Первые же порции газа, имея очень мало пространства для своего распространения, создадут в стволе очень большое давление. Под действием такого давления весь порох сразу обратится в газы: это еще во много раз увеличит давление. Все это произойдет в промежуток времени, неизмеримо меньший, чем при обыкновенном взрыве. Он будет измеряться уже не тысячными, а десятитысячными и даже стотысячными долями секунды!

Но что это случилось с орудием?

Посмотрите на рисунок 18.

Ствол не выдержал!

Снаряд не успел еще тронуться с места, как огромным давлением уже разорвало ствол на куски.

Значит, чрезмерная скорость взрыва, превращающая его в детонацию, не годится для стрельбы. Нельзя заполнять порохом все пространство за снарядом и таким способом создавать чрезмерное давление. В этом случае орудию грозит разрыв.

А если сделать орудие таким прочным, чтобы оно не разорвалось даже при детонации?

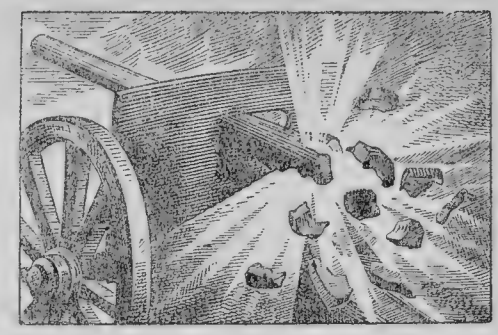


Рис. 18. Произошла детонация, ствол орудия разорвало

Мы вскоре узнаем, что и в этом случае детонация была бы невыгодна для стрельбы.

Поэтому, составляя заряд пороха, никогда не забывают об объеме того пространства, в котором порох будет взорван, то-есть об объеме каморы орудия. Отношение веса заряда в килограммах к объему каморы в литрах называется плотностью заряжания (рис. 19). Если плотность заряжания превысит известный предел, появится опасность детонации. Обычно плотность заряжания в орудиях не превышает 0,5—0,7 килограмма пороха на один литр объема каморы.

Есть, однако, такие вещества, которые выделываются специально для получения детонации. Это — бризантные или дробящие взрывчатые вещества, например, пироксилин, тротил, гремучая ртуть, динамит. В отличие от них пороха называются метательными взрывчатыми веществами.

Бризантные взрывчатые вещества обладают интересными особенностями.

Например, одно из самых разрушительных бризантных веществ — пироксилин — лет сто тому назад применяли без всякого опасения для совершенно мирных целей: для зажигания свечей в люстрах. Пироксилиновый шнур зажигали, и он горел совершенно спокойно, чуть коптя, без взрыва, зажигая одну свечу за другой.

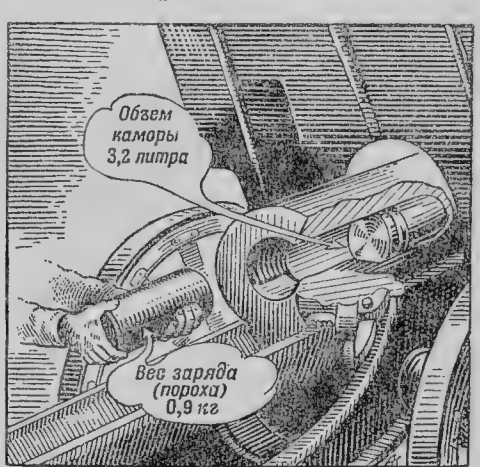


Рис. 19. Плотность заряжания этого орудия равна $\frac{0{,}9\ кг}{3{,}2\ л} = 0{,}28\frac{кг}{л}$

От удара же или от трения этот самый пироксилин, если его высушить и заключить в оболочку, взрывается. А при взрыве гремучей ртути такой сухой пироксилин детонирует.

Почему же бризантное вещество — пироксилин — ведет себя при различных обстоятельствах

совсем по-разному: иногда горит, иногда взрывается, а иногда детонирует? Ведь, казалось бы, раз он создан для детонации, то он всегда должен детонировать.

Дело в том, что здесь прежде всего сказываются прочность химического соединения молекул, химическая и физическая природа вещества, способность вещества к взрывчатому превращению.

Влажный пироксилин горит, сухой пироксилин при ударе взрывается, а при взрыве гремучей ртути детонирует. Подобно этому различно ведут себя и другие бризантные взрывчатые вещества.

Одним бризантным веществам для быстрого взрывчатого превращения достаточно прикосновения пламени. В других — взрывчатое превращение происходит от удара. В третьих же оно наступает лишь при сильном сотрясении, вызванном взрывом другого взрывчатого вещества. Сотрясение от взрыва распространяется довольно далеко, на десятки метров. Поэтому многие бризантные вещества могут детонировать даже тогда, когда взрыв такого же или другого бризантного вещества произошел далеко от них.

При детонации все бризантное вещество мгновенно превращается в газы почти того же объема, который занимало это вещество до детонации. Один килограмм динамита, например, обратится в газы всего за две стотысячных секунды!

Здесь газам уже нет времени сравнительно спокойно, по мере образования, распространяться в воздухе. Газы с огромной силой и скоростью ударяют во все стороны; они разрушают все, что мешает им расшириться.

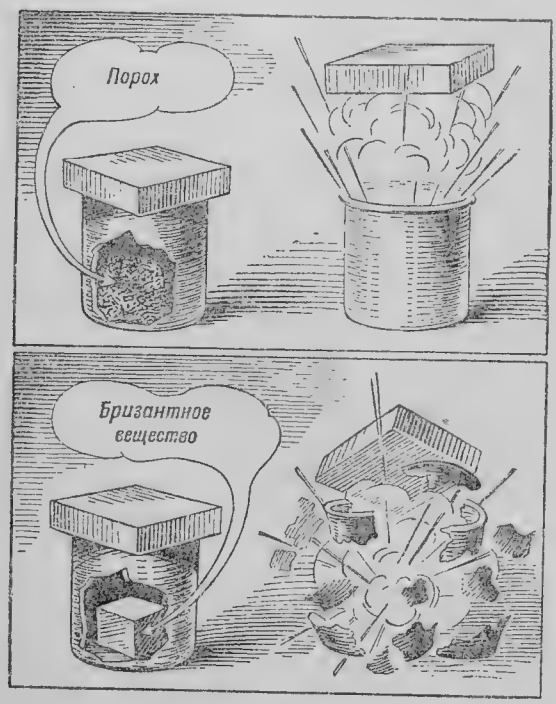


Рис. 20. Взрыв и детонация

Чем ближе к взрывчатому веществу расположено препятствие для распространения газов, тем сильнее удар газов по этому препятствию. Поэтому бризантное вещество, взрываясь в сосуде, закрытом крышкой, дробит сосуд, а крышка обычно, хотя и слетает, но остается целой (рис. 20). Ведь дно и стенки сосуда соприкасаются с бризантным веществом, а крышка — нет.

Можно ли пользоваться бризантными взрывчатыми веществами для выстрела?

Конечно, нет. Мы знаем, что при детонации пороха разорвало ствол. То же самое произошло бы и в том случае, если бы мы вложили в орудие заряд из бризантного взрывчатого вещества.

Но небольшими порциями бризантных взрывчатых веществ пользуются в артиллерии для воспламенения порохового заряда.

Дело в том, что некоторые бризантные вещества отличаются необычайной чувствительностью: гремучая ртуть, например, взрывается от простого укола и даже от сотрясения.

Чувствительностью гремучей ртути пользуются для воспламенения заряда пороха.

Однако применять гремучую ртуть в чистом виде нельзя, — она слишком чувствительна; гремучая ртуть может взорваться и воспламенить заряд пороха тогда, когда этого еще не нужно,— при случайном легком ударе во время заряжания или даже от сотрясения при перевозке зарядов.

Чтобы этого не случилось, чувствительность гремучей ртути искусственно понижают, смешивая ее с бертолетовой солью и антимонием (препарат сурьмы). Эта смесь взрывается только при сильном ударе или уколе и называется ударным составом. Ударный состав помещают в медную чашечку. Чашечка с ударным составом называется капсюлем.

При ударе или уколе капсюль взрывается и дает пламя, которое воспламеняет пороховой заряд.

Кроме того, бризантные взрывчатые вещества, но уже совсем не чувствительные даже к удару, например тротил, кладут обычно внутрь артиллерийских снарядов для разрыва их у цели.

Как видим, артиллерии нужны и метательные, и бризантные взрывчатые вещества. Нужны и взрыв, и детонация. Только они применяются для разных нужд.

Порох нужен для метания, для выбрасывания снаряда из ствола, бризантное вещество — для изготовления капсюлей и для разрыва снаряда у цели.

Какова же энергия пороха?

При выстреле часть энергии, заключенной в заряде пороха, переходит в энергию движения снаряда.

Пока заряд еще не зажжен, он обладает скрытой энергией. Ее можно сравнить с энергией высокого уровня воды у шлюзов мельницы, когда они закрыты. Вода спокойна, колеса неподвижны (рис. 21).

Но вот мы воспламенили заряд, начинается взрывчатое превращение: энергия освобождается. Порох превращается в сильно нагретые газы.

Тем самым химическая энергия пороха превращается в тепловую, то-есть в энергию движения частиц газов. Это движение частиц и создает давление пороховых газов, а оно, в свою очередь, рождает движение снаряда: энергия пороха стала энергией движения снаряда.

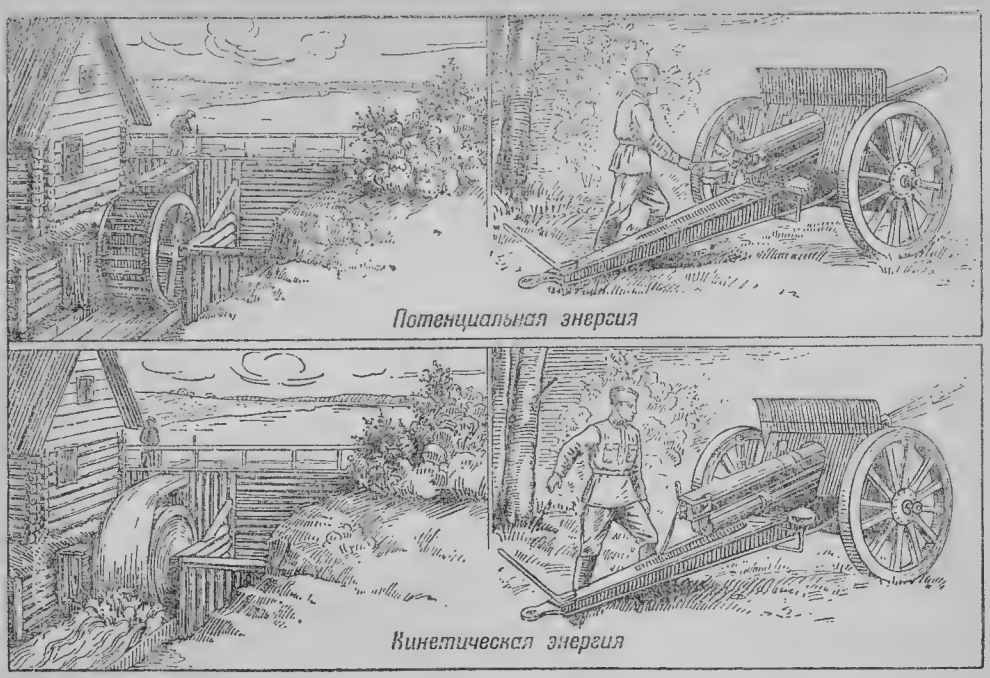


Рис. 21. Потенциальная энергия превращается в кинетическую

Мы как бы открыли шлюзы. Бурный поток воды ринулся с высоты и быстро завертел лопасти водяных колес (рис. 21).

Каково же количество энергии, заключенное в порохе, например, в заряде 76-миллиметровой пушки?

Подсчеты дают такие результаты: заряд выделяет 338000 килограммометров энергии.

А что такое килограммометр, показано на рисунке 22.

Однако, к сожалению, далеко не вся энергия пороха уходит на выталкивание снаряда из орудия, на полезную работу. Большая часть энергии пороха пропадает.

На что обычно тратится энергия пороха при выстреле, показано на рисунке 23.

Рис. 22. Единица работы—килограммометр

Если учесть все потери, то окажется, что только одна треть, или 33%, энергии заряда идет на полезную работу.

Однако, по правде говоря, это не так уж мало. Вспомним, что в самых совершенных двигателях внутреннего сгорания полезная работа составляет не более 36% всей тепловой энергии. А в других двигателях этот процент еще ниже, например, в паровых машинах — не более 18%.

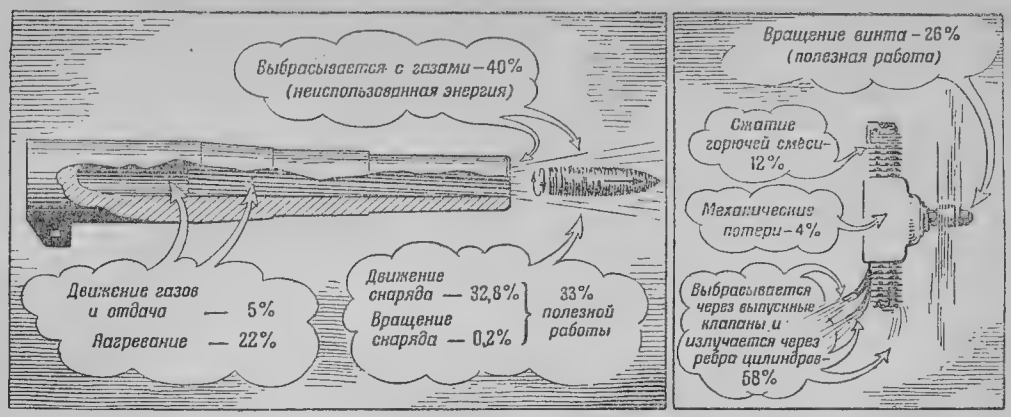


Рис. 23. На что тратится энергия при выстреле из орудия и при работе авиационного мотора

По сравнению с тепловыми двигателями, потери энергии в орудии невелики: огнестрельное артиллерийское орудие является одной из наиболее совершенных тепловых машин.

Итак, на полезную работу в 76-миллиметровой пушке тратится 33% от 338 000 килограммометров, то-есть почти 113 000 килограммометров.

И вся эта энергия выделяется всего лишь в шесть тысячных долей секунды!

Это соответствует мощности в 250 000 лошадиных сил. Чему равна «лошадиная сила», видно из рисунка 24.

Если бы люди могли произвести такую работу в столь же короткий срок, потребовалось бы примерно полмиллиона человек, и то при напряжении всех их сил.

Вот как огромна мощность выстрела, даже из небольшой пушки!

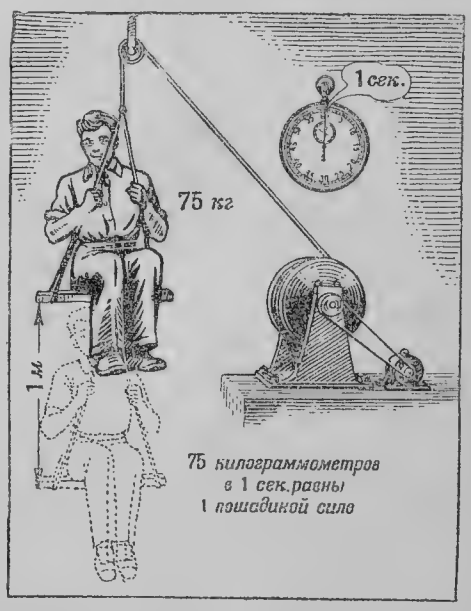


Рис. 24. Единица мощности — лошадиная сила

Нельзя ли все-таки чем-нибудь заменить порох?

Однако у пороха как источника огромной энергии имеются не только достоинства, но и недостатки.

Во-первых, очень высокое давление пороховых газов.

Из-за этого стволы приходится делать очень прочными, тяжелыми; страдает подвижность орудия.

Во-вторых, при взрыве пороха развивается очень высокая температура (рис. 25) — до 3000 градусов. Это в четыре раза выше температуры пламени примуса!

Для плавления стали достаточно

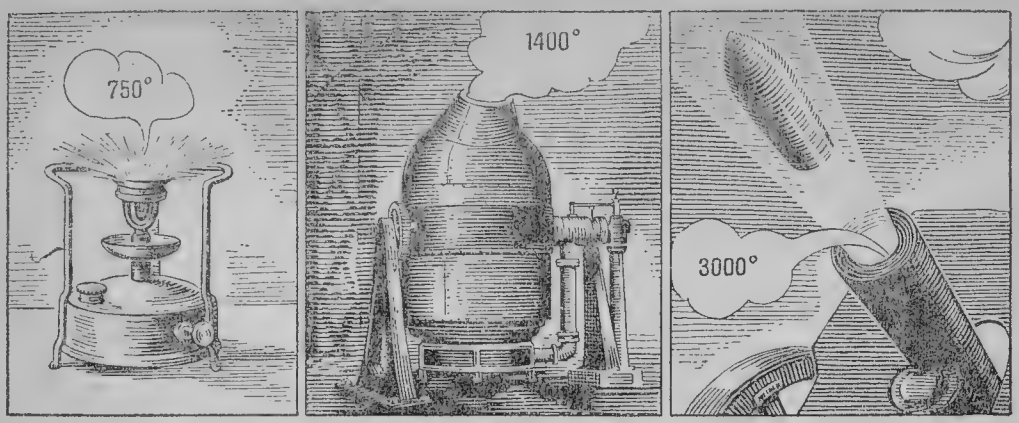


Рис. 25. Температура: пламени примуса, плавления стали, взрыва порохового заряда

1400 градусов. Температура взрыва, таким образом, больше чем в два раза превышает температуру плавления стали.

Орудийный ствол не плавится только потому, что высокая температура взрыва действует очень короткий промежуток времени и ствол не успевает нагреться до температуры плавления стали.

Но все же от этой температуры, а также от трения снаряда ствол сильно нагревается; при продолжительной стрельбе приходится выжидать, пока ствол остынет. А в очень скорострельных малокалиберных орудиях стали вводить даже специальные системы охлаждения.

Все это, конечно, создает неудобства при стрельбе. Кроме того, такая высокая температура и химическое действие газов не проходят бесследно для ствола: металл его постепенно портится.

И, наконец, звук выстрела. Он зачастую обнаруживает скрытое орудие, демаскирует его. Пытаются, правда, заглушать звук выстрела особыми глушителями, укрепленными на дульной части ствола. Эти попытки серьезных результатов пока не дали.

Как видите, недостатков у пороха не мало.

Вот почему давно уже пытаются заменить порох иным источником энергии.

Действительно, разве не странно, что порох и сейчас, как несколько веков назад, безраздельно господствует в артиллерии? Ведь за эти века вся техника далеко шагнула вперед!

От мускульной силы перешли к силе ветра и воды.

Потом была изобретена паровая машина, настал век пара.

Затем стали применять жидкое топливо — нефть, бензин.

И, наконец, электричество проникло во все области жизни.

Сейчас нам доступно такое разнообразие источников энергии, о котором шесть веков назад, в годы появления пороха, не имели даже понятия.

Ну, а порох? Неужели его нельзя заменить чем-нибудь более совершенным?

Не будем говорить о замене пороха каким-либо горючим. Мы уже убедились в неудаче этой попытки на примере с бензином.

Но почему бы, например, не воспользоваться для стрельбы энергией сжатого воздуха? Казалось бы, в этом случае мы имеем возможность избавиться от серьезных недостатков, присущих пороху: не будет ни высокой температуры, ни сильного звука взрыва.

Попытки ввести в употребление пневматические ружья и пушки делались уже давно. Но пневматическое оружие все же не получило распространения. И понятно,—почему.

Ведь, чтобы получить необходимую для выстрела энергию, нужно предварительно затратить значительно бо́льшую энергию для сжатия воздуха, так как при выстреле значительная часть энергии уходит на потери. Если при заряжании пневматического ружья достаточно энергии одного человека, то для заряжания пневматического орудия необходимо усилие большого количества людей или специальный двигатель.

Вот, например, что представляла собой пневматическая пушка Залинского, применявшаяся в конце девятнадцатого века в береговой обороне США.

Пушка эта, калибром 38 сантиметров и длиной 15 метров, бросала большие снаряды (весом в несколько сот килограммов) на расстояния до 1 800 метров, а меньшие снаряды (весом в несколько десятков килограммов) — до 5 000 метров. При каждой пушке имелась машинная установка, сжимавшая воздух до 140 атмосфер. К пушке воздух поступал по целой системе подземных труб.

Пневматические пушки Залинского применяли для стрельбы снарядами с очень сильным и довольно чувствительным взрывчатым веществом — динамитом. Из обычных пушек такими снарядами стрелять нельзя: при резком толчке снаряд разорвется в стволе. А «мягкий» толчок сжатого воздуха динамит выдерживает, не взрываясь.

Как только динамит был заменен более совершенными взрывчатыми веществами, от громоздких и сложных пневматических пушек, естественно, отказались.

Можно, правда, создать пневматическое орудие другого типа: с зарядами сжатого воздуха, заготовленными заблаговременно на заводах. Тогда при стрельбе достаточно было бы только вложить такой заряд в ствол и открыть его «крышку» или «кран».

Были и такие попытки. Однако и они оказались неудовлетворительными: во-первых, из-за трудности хранения в сосуде очень сильно сжатого воздуха; во-вторых, расчеты показали, что такое пневматическое орудие выбрасывало бы свой снаряд с меньшей скоростью, чем огнестрельное орудие того же веса.

Пневматическое оружие не может соперничать с огнестрельным. Пневматические ружья, правда, остались, но не как боевое оружие, а лишь для тренировочной стрельбы на десяток-другой метров.

Еще хуже обстоит дело с использованием пара. Слишком уж сложны и громоздки должны быть установки для получения пара нужного давления.

И раньше, и в последнее время не раз делались попытки применить для метания снарядов «центробежные» метательные машины.

Почему бы не укрепить снаряд на быстро вращающемся диске? При вращении диска снаряд будет стремиться оторваться от него. Если в известный момент освободить снаряд, он полетит тем скорее, чем быстрее вращается диск. Идея — на первый взгляд очень заманчивая. Но только на первый взгляд.

Точные расчеты показывают, что такая метательная машина вышла бы очень большой и громоздкой. Для нее необходим был бы довольно мощный двигатель.

И, самое главное, такая «центробежкая машина» не могла бы «стрелять» метко: малейшая ошибка в моменте отрыва снаряда от диска вызовет резкое изменение в направлении полета снаряда.

А освободить снаряд точно в нужный момент при очень быстром вращении диска чрезвычайно трудно.

Остается еще один вид энергии — электричество. Здесь уж, наверное, таятся огромные возможности!

И вот во Франции, еще два десятка лет тому назад, построили электрическое орудие. Правда, не боевой образец, а модель.

Эта модель электрического орудия бросала снаряд весом в 50 граммов со скоростью 200 метров в секунду.

Никакого давления, ничтожная температура, почти никакого звука. Достоинств очень много. Почему же не построить по этой модели настоящее боевое орудие?

Оказывается, это далеко не так просто.

Ствол электропушки должен состоять из обмоток проводника в виде катушек. Когда по обмоткам пойдет ток, стальной снаряд будет втягиваться последовательно в эти катушки магнитными силами, образующимися вокруг проводника. Таким образом, снаряд получит нужный разгон и, после выключения тока из обмоток, вылетит по инерции из ствола.

Электропушка должна получать энергию для метания снаряда извне, от какого-либо источника электрического тока, или, иначе говоря, от машины. Чему же должна равняться мощность машины для стрельбы, например, из 76-миллиметровой электрической пушки?

Вспомним, что для метания снаряда из 76-миллиметровой огнестрельной пушки затрачивалась в шесть тысячных долей секунды огромная энергия в 113 000 килограммометров, то-есть была необходима мощность в 250 000 лошадиных сил. Такая же мощность, конечно, необходима для стрельбы из любой и неогнестрельной 76-миллиметровой пушки, бросающей такой же снаряд на то же расстояние.

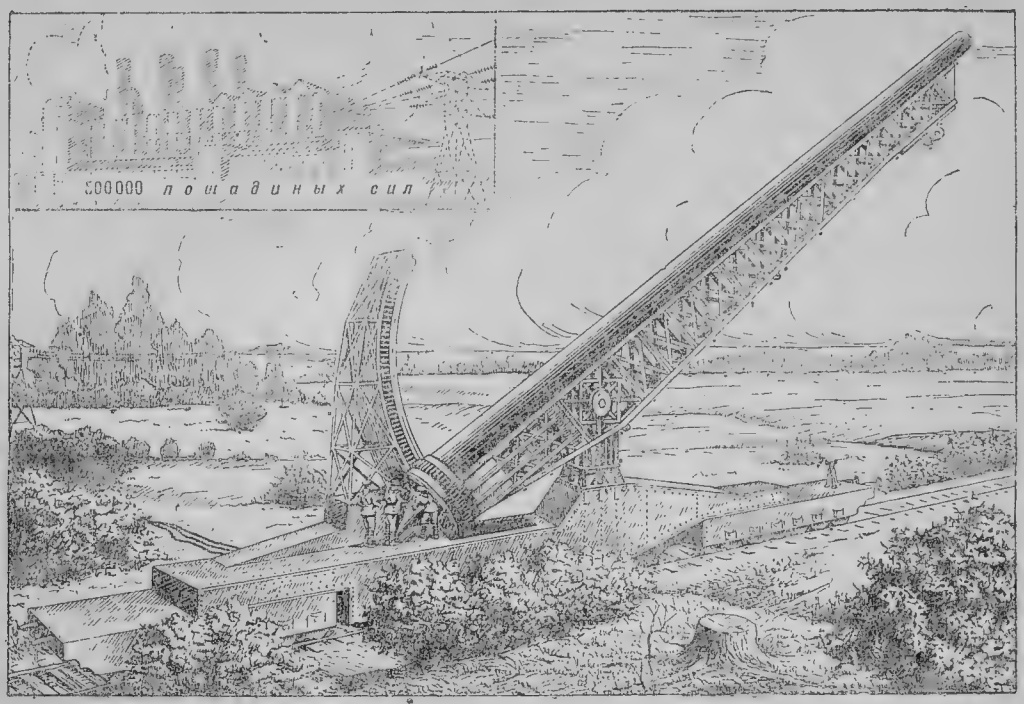


Рис. 26. Вот как выглядела бы электропушка средней мощности

Но в машине неизбежны потери. В лучшем случае они составят не менее 50% ее мощности. Значит, мощность машины при нашей электрической пушке должна быть никак не менее 500 000 лошадиных сил. Это — мощность огромной электростанции.

Значит, для стрельбы даже из небольшого электрического орудия нужна мощность огромной электрической станции.

Но мало этого. Для того чтобы сообщить необходимую для движения снаряда энергию в ничтожный промежуток времени, нужен ток огромной силы.

Чтобы выделить огромную энергию в ничтожно малый промежуток времени, нужно ввести на электростанции какое-то специальное оборудование. Применяемое теперь оборудование не выдержит того «удара», который последует при «коротком замыкании» очень сильного тока.

Если же удлинить время воздействия тока на снаряд, то-есть уменьшить мощность выстрела, тогда нужно удлинить ствол.

Совершенно не обязательно, чтобы выстрел «длился», например, одну сотую секунды. Делая 20 выстрелов в минуту, мы вполне могли бы удлинить время выстрела до одной секунды, то-есть в 100 раз. Но тогда примерно во столько же раз нужно было бы удлинить и ствол. Иначе не разогнать снаряда до нужной скорости.

Оказывается, в этом случае, для того чтобы бросить тот же 76-миллиметровый снаряд на полтора десятка километров, ствол электропушки пришлось бы сделать длиной около 200 метров.

Правда, при таком стволе мощность «метательной» электростанции понадобится уже значительно меньшая, тоже в 100 раз, то-есть в 5 000 лошадиных сил. Как видим, и эта мощность достаточно велика, а пушка очень длинна и громоздка.

На рисунке 26 показан один из проектов электропушки. Из рисунка видно, что о движении такого орудия с войсками по полю боя и думать не приходится; оно сможет перемещаться лишь по железной дороге.

Однако достоинств у электропушки все же много.

Нет огромного давления. Значит, снаряд можно сделать с тонкими стенками и поместить в нем гораздо больше взрывчатого вещества, чем в снаряд обычной пушки.

Кроме того, как показывают расчеты, из электропушки, при очень большой, правда, длине ее ствола, можно будет стрелять не на десятки, а на сотни и, может быть, даже на тысячи километров. Это не под силу современным орудиям.

Поэтому использование электричества для сверхдальней стрельбы в будущем весьма вероятно.

Но это касается будущего. Сейчас же, в наше время, порох в артиллерии незаменим, и нам, конечно, надо продолжать совершенствовать этот порох и учиться применять его наилучшим образом.

Глава третья

СКОЛЬКО ЛЕТ ЖИВЕТ ПУШКА

Как запереть газы в стволе

Мы уже знаем, что на открытом воздухе порох не взрывается, а сравнительно медленно горит. Нам же для выстрела нужен непременно взрыв. Иначе говоря, нам нужно, чтобы порох быстро превратился в газы.

Как это сделать?

Наиболее простое средство — это увеличить давление в том пространстве, где находится порох. А для этого мы должны поместить порох в замкнутое со всех сторон пространство, чтобы газам, образующимся при взрыве, некуда было уйти и они сразу же начали повышать давление. Большое давление нужно, очевидно, и для того, чтобы выбросить снаряд из ствола.

Таким замкнутым пространством является та часть ствола, в которую вкладывается пороховой заряд.

Спереди его как бы закупоривает вложенный в ствол снаряд.

Сзади, или, как говорят артиллеристы, с казенной части, ствол тоже должен быть прочно и плотно закрыт. Еще сто лет назад ствол в орудии отливали так, что он имел только одно отверстие: дуло. Сзади орудие отверстия не имело, и «дно» его не позволяло пороховым газам уходить назад при выстреле.

Много времени приходилось затрачивать для заряжания такого орудия. Вложив в дуло заряд, нужно было досылать его в глубь ствола длинным шестом с особым наконечником — при-

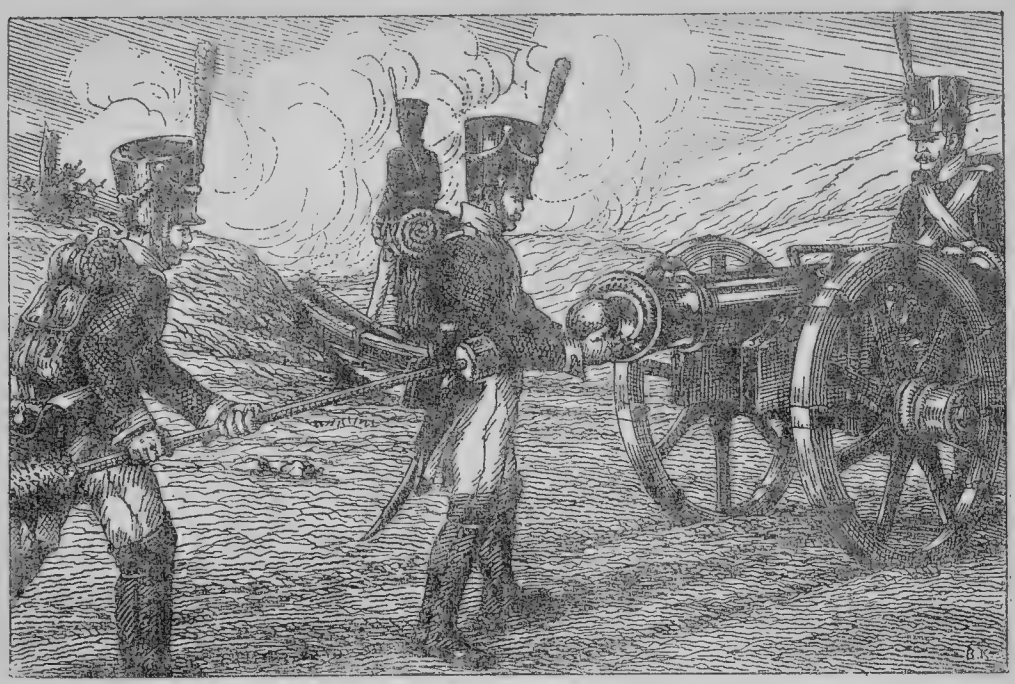


Рис. 27. Так заряжали орудие в старину

бойником. Когда заряд попадал на свое место, тогда тем же шестом забивали пыж.

Вспомним «Бородино»: «Забил заряд я в пушку туго»...

Затем вкладывали в дуло снаряд и опять-таки шестом толкали его в глубь ствола, пока он не доходил до пыжа (рис. 27).

Все эти неудобства были еще терпимы в те времена, когда орудия делались гладкоствольными. Но от гладкоствольных орудий отказались уже около ста лет тому назад и перешли к нарезным.

Основной недостаток гладкоствольных орудий заключался в незначительной их дальнобойности и в малой меткости. Шаровые снаряды, вкладываемые с дула, должны были свободно входить в ствол. Но при этом неизбежен был зазор — щель между снарядом и стенками канала ствола; в этот зазор при выстреле прорывались пороховые газы. Другая беда состояла в том, что шаровые снаряды быстро теряли скорость при полете в воздухе, и дальность их была невелика. Поэтому, естественно, появилось стремление заменить шаровые снаряды продолговатыми, с заостренной головной частью.

Такие снаряды, конечно, лучше должны прорезать воздух, потеря скорости в воздухе у них должна быть меньше.

Однако, если таким снарядом выстрелить из гладкостенного ствола, то снаряд не полетит головой вперед: он начнет кувыркаться в воздухе. А это сведет на-нет почти все преимущества продолговатого снаряда.

Чтобы избежать кувыркания снаряда в воздухе, оказывается нужно заставить его быстро вращаться при полете.

Как же это сделать?

Надо придать ему вращение в то время, когда он движется еще в стволе.

Для этого на внутренней поверхности ствола стали делать нарезы, то-есть желобки, вьющиеся по винтовой линии (рис. 28), а на снаряде поместили ведущий поясок, врезающийся в нарезы.

При движении в таком стволе снаряд с пояском вынужден вращаться.

Применять нарезные орудия в широких пределах смогли лишь тогда, когда техника позволила искусно резать металл точными инструментами на специальных станках. Лишь при машинном способе производства, на заводах, а не в кустарных мастерских, родилось современное нарезное орудие.

В наше время орудия имеют уже не гладкие, а нарезные стволы. В такой нарезной ствол втолкнуть снаряд с дула уже значительно труднее: мешает поясок. Нужна большая сила, чтобы он врезался в нарезы. Мешает, впрочем, не только поясок. Попробуйте зарядить с дула современное длинноствольное дальнобойное орудие: до его поднятого вверх дула и не добраться.

Вот основные причины, почему теперь заряжают орудия не с дула, а с казенной части. Само собой разумеется, что ствол отливают теперь так, что он имеет уже не одно, а два отверстия — спереди (дуло) и сзади, откуда орудие заряжают.

Но это последнее отверстие должно быть открыто лишь при заряжании; при выстреле оно должно быть плотно закрыто. Поэтому пришлось казенную часть снабдить такой пробкой, которую можно было бы при заряжании вынимать, а перед выстрелом снова вставлять. Такой пробкой как раз и является затвор орудия.

Затвор орудия должен очень прочно и плотно закрывать ствол,

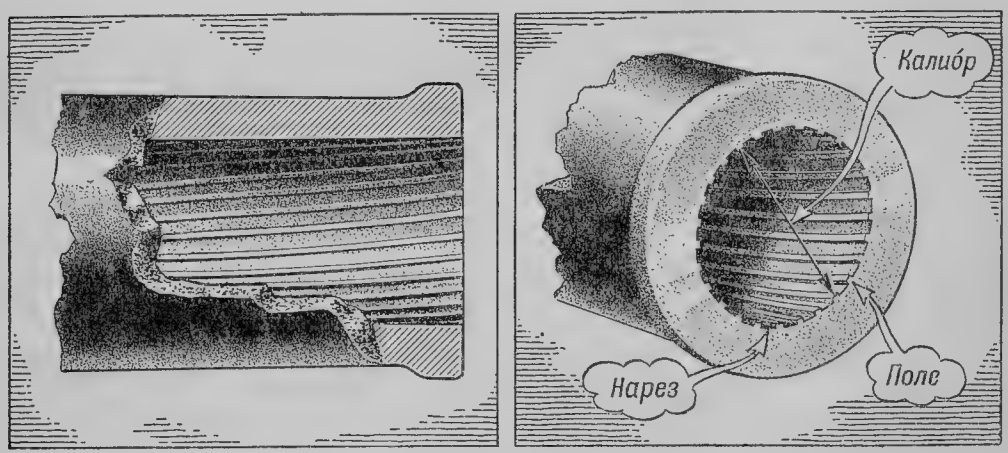


Рис. 28. Ствол современного нарезного орудия

Рис. 29. «Предок» поршневого затвора

иначе образуется щель и в нее при выстреле прорвутся пороховые газы. Но, вместе с тем, затвор должен легко и быстро открываться для заряжания и так же легко и быстро закрываться после заряжания. Как же согласовать эти требования?

Этого удалось добиться не сразу: долго мешал низкий уровень техники обработки металлов. Однако заряжать орудия с казны и, следовательно, снабжать их затвором приходилось еще на заре развития огнестрельного оружия. Заряжание с дула было тогда невозможно, так как порох делался в виде липкой пороховой мякоти, прилипавшей к стенкам ствола при заряжании с дула. Поневоле приходилось применять затворы, хотя они далеко не удовлетворяли нашим требованиям. Один из затворов того времени показан на рисунке 29. Такой затвор запирал канал ствола достаточно прочно. Но чтобы открыть такой затвор, его нужно было много раз поворачивать вокруг оси, так как для прочности требуется много витков и все они должны работать. Слишком долго и неудобно.

Пороховые газы и при этом затворе все же прорывались, а нагар еще больше затруднял открывание и закрывание затвора.

Современные орудия (за редким, нетипичным исключением) заряжаются с казны и имеют затворы, по идее очень похожие на своих «предков». Но они несравнимо более совершенны и удобны.

Теперь, например, тоже применяют затвор в виде навинтованной пробки. Но нарезка на затворе и на затворном гнезде не сплошная: участки, имеющие нарезку, чередуются с гладкими.

Закрыть такой затвор не сложно: нужно поставить его так, чтобы его нарезные участки пришлись как раз против гладких участков в гнезде, и затем вдвинуть затвор. Теперь стоит только повернуть затвор, и нарезные его участки войдут в нарезные участки гнезда. Затвор прочно закроет ствол. Вместо многих оборотов нужно повернуть затвор всего на четверть оборота! И все витки будут удерживать затвор. Такие затворы называются поршневыми (рис. 30).

Держать вынутый затвор в руках было бы слишком тяжело и неудобно, да и направить его верно при закрывании было бы трудно: малейший перекос — и затвор не войдет.

Поэтому поршневые затворы всегда укрепляют на «раме». А рама шарнирно связана со стволом.

Затвор снабжен рукоятко́й. Ось рукоятки связывает затвор со стволом. Нажмем на ручку этой рукоятки и потянем ее назад от ствола. Сперва повернется поршень. Нарезные его участки встанут против гладких участков в гнезде. Ничто не мешает теперь поршню плавно выйти из гнезда ствола.

Ствол открыт. Можно заряжать орудие.

После заряжания опять беремся за рукоятку и поворачиваем раму к стволу. Поршень легко войдет в свое гнездо и затем повернется

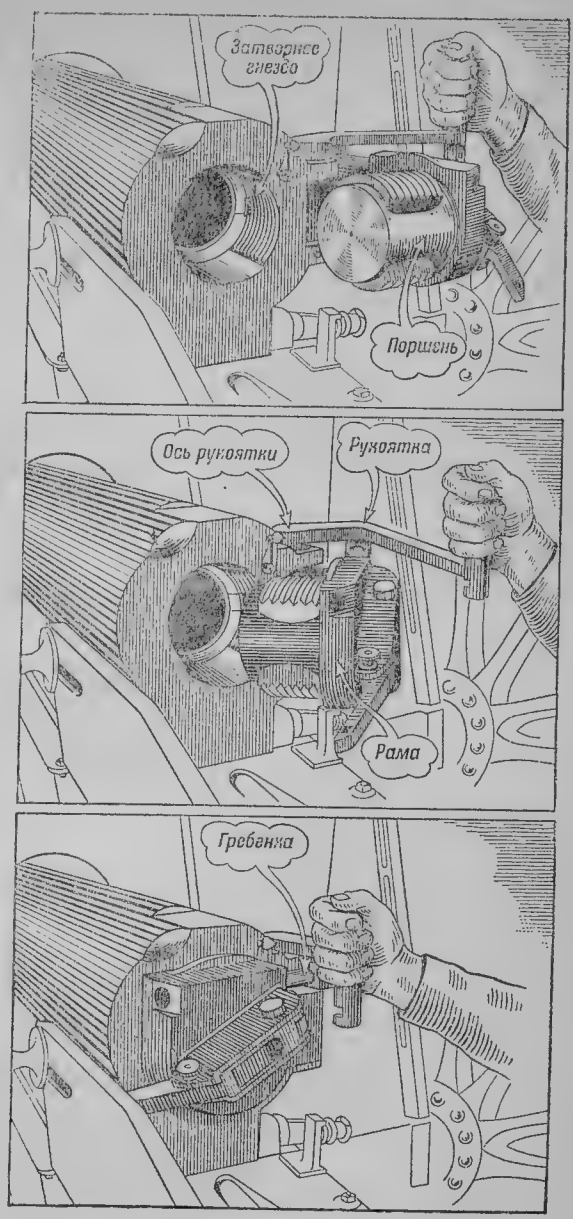


Рис. 30. Современный поршневой затвор

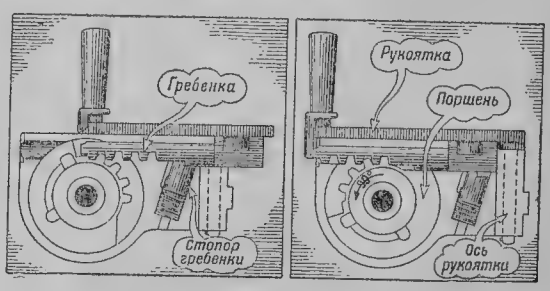


Рис. 31. Поворот поршня при закрывании затвора

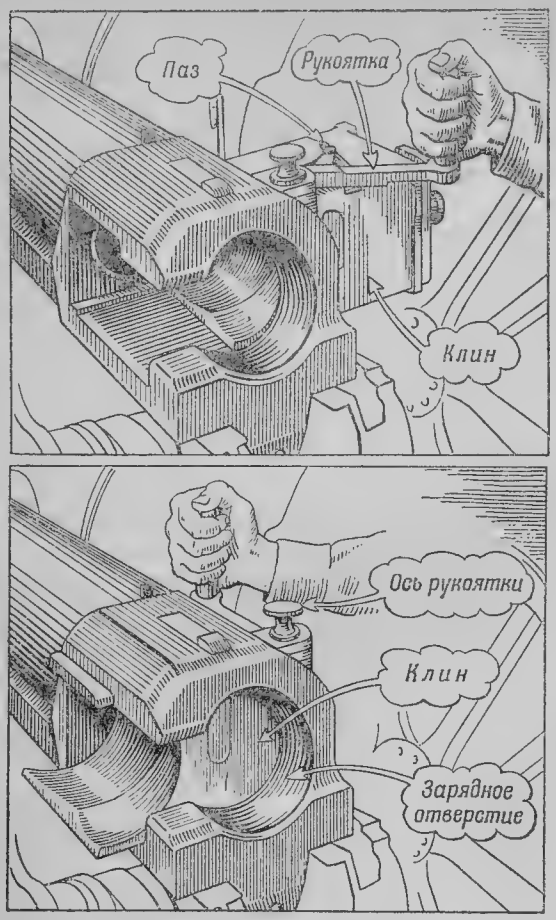


Рис. 32. Клиновой затвор. Сверху вниз: затвор открыт; затвор закрыт

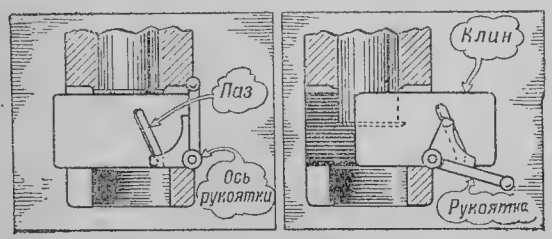


Рис. 33. Поворот рукоятки заставляет клин переместиться и открыть ствол

на четверть оборота (рис. 31). Затвор закрыт.

Не менее удобен и клиновой затвор (рис. 32).

Клин помещается в затворном гнезде ствола и, в отличие от поршня, не нуждается в специальной раме; при открывании клин не совсем выходит из затворного гнезда и, таким образом, постоянно связан со стволом.

Для открывания и закрывания клинового затвора также имеется рукоятка. Поворот рукоятки заставляет клин переместиться в затворном гнезде и открыть ствол (рис. 33).

Для закрывания достаточно повернуть рукоятку к стволу: клин вдвинется в гнездо и закроет ствол.

Эти две системы затворов, наиболее простые и удобные, получили наибольшее распространение.

Теперь, когда мы знаем, как запираются современные орудия и как устроены их затворы, зарядим орудие.

Прежде всего нужно открыть затвор, а затем вложить снаряд и заряд в ствол.

Для помещения заряда и той части снаряда, которая остается позади ведущего пояска, ствол внутри имеет «каморy».

Когда орудие заряжается патроном, в котором снаряд и заряд в гильзе соединены вместе еще до заряжания, камора называется «патронником».

Камора или патронник обычно не цилиндрические, а слегка конические.

Камора шире нарезной части и соединяется с ней коротким коническим скатом.

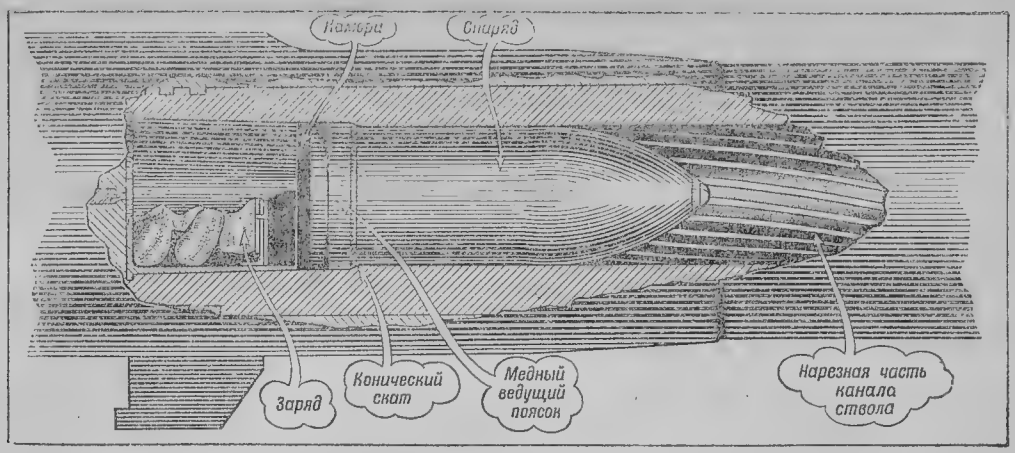


Рис. 34. Орудие заряжено

Вложим снаряд и заряд в камору (рис. 34). Теперь можно снова закрыть затвор.

Но один только затвор все же не обеспечивает нас полностью от прорыва пороховых газов назад: очень трудно совершенно точно подогнать поверхности затвора и ствола. А если останется малейшая, незаметная на взгляд щелка, пороховые газы непременно устремятся в нее. Чтобы помешать этому, применяются специальные приспособления — обтюраторы.

На рисунке 35 показан один из таких обтюраторов.

При таком устройстве орудия применяется «картузное» заряжание: заряд пороха помещается в особом мешке — картузе, который делается из нетлеющей (например, шелковой) ткани. Тлеющие после выстрела остатки картуза могли бы преждевременно воспламенить очередной заряд.

В большинстве современных орудий применяется не картузное, а гильзовое заряжание: заряд помещают в латунную гильзу. При таком заряжании орудие не нуждается в специальных обтюраторах. Гильза не пропустит газов: при выстреле дно и стенки ее под давлением газов очень плотно прижмутся к затвору и к стенкам каморы. Значит, гильза и явится обтюратором (рис. 36).

Гильза — очень простой и удобный обтюратор.

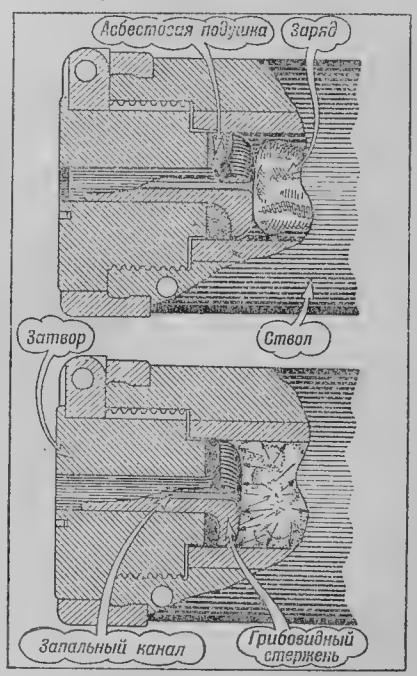


Рис. 35. Обтюратор для поршневых затворов

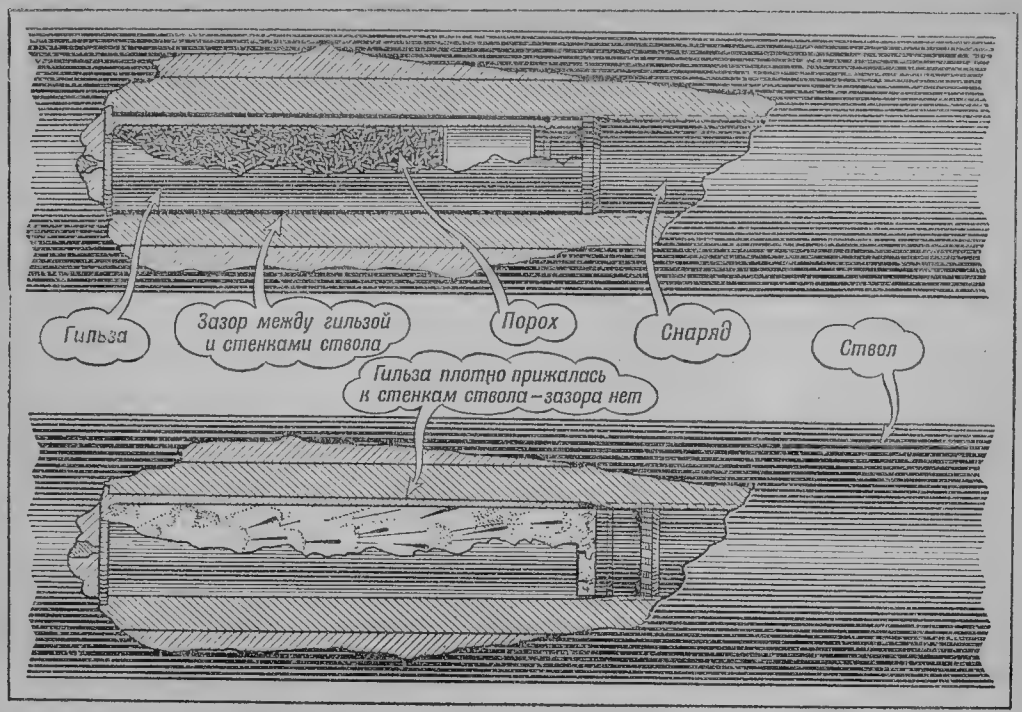


Рис. 36. Гильза в роли обтюратора (перед выстрелом и в момент выстрела)

Помимо этого, очень часто гильза соединяет капсюль, заряд и снаряд в одном патроне, чем упрощается заряжание и повышается скорострельность.

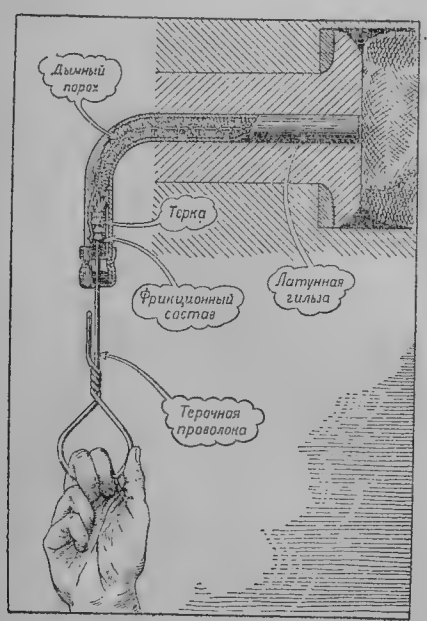


Рис. 37. Вытяжная трубка

Почему же не применяют гильзу во всех орудиях? Оказывается, в орудиях большого калибра применение гильзы усложняет заряжание. Гильза получается громоздкой и тяжелой. Соединение заряда со снарядом невыгодно из-за больших размеров и веса получаемого патрона. В некоторых орудиях применяют поэтому короткую гильзу, или поддон, служащий только обтюратором. В орудиях же очень крупного калибра и от поддона приходится отказаться и заменить его постоянным уже, известным нам, обтюратором (рис. 35).

Затвор закрыт, орудие заряжено,— можно стрелять. Нужно только зажечь заряд.

В орудиях с картузным заряжанием заряд воспламеняется с помощью вытяжной трубки (рис. 37) или элек-

трозапала, вставляемых в запальный канал.

При гильзовом заряжании заряд воспламеняют с помощью уже знакомого нам капсюля, который помещается в капсюльной втулке, ввинченной в дно гильзы. А механизм, разбивающий капсюль, помещается в затворе. Называется он «ударным механизмом» (рис. 38).

Главной частью этого механизма является ударник с надетыми на нем трубкой ударника, боевой пружиной и гайкой. Нарезка на гайке шире, чем на ударнике, поэтому ударник может немного двигаться в навинченной гайке.

Один конец пружины упирается в кольцевой уступ в трубке ударника, а другой конец нажимает на гайку ударника и стремится продвинуть ее вместе с ударником вперед.

Если потянуть за курок, ударник пойдет назад, а трубка ударника — вперед; сожмется боевая пружина. При достаточном оттягивании курка боевой

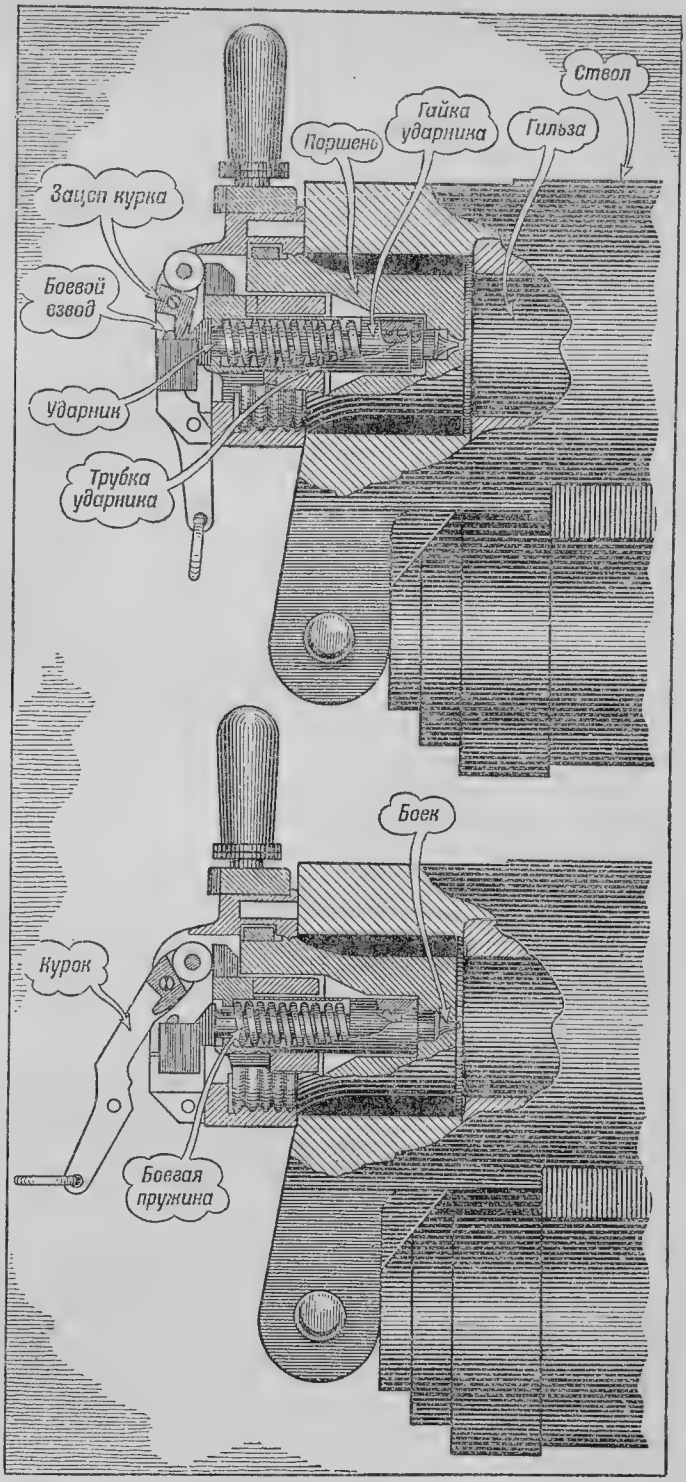


Рис. 38. «Ударный механизм» до выстрела и в момент, когда курок оттянут и ударник соскочил с боевого взвода

взвод ударника соскочит с зацепа курка и сжатая боевая пружина пошлет ударник вперед.

Гайка ударится в уступ затвора, а ударник по инерции пройдет еще несколько вперед; напомним, что он может немного двигаться в гайке благодаря ее широкой нарезке.

Боек ударника разобьет капсюль. Ударник, а затем и курок будут возвращены в исходное положение силой той же боевой пружины. Механизм готов к очередному выстрелу.

Произведем выстрел. Заряд воспламенится, сгорит и превратится в газы.

Затвор и гильза плотно запирают ствол. Прорыв пороховых газов назад невозможен. Но газы могут прорваться вперед, в зазоры между снарядом и стволом. При громадном давлении пороховых газов достаточно, как мы уже говорили, ничтожной щелки, чтобы газы смогли воспользоваться ею и произошла утечка.

В гладкоствольных орудиях так обычно и происходило: часть газов прорывалась вперед, обгоняла снаряд, растрачивала свою энергию впустую (рис. 39).

Но в современных орудиях возможность этой утечки почти устранена.

Медный поясок снаряда, ведущий его по нарезам, в самом начале движения снаряда плотно вжимается в ствол и после этого уже не дает газам обогнать снаряд (рис. 40).

Казалось бы, теперь уже вся энергия порохового заряда направлена на дно снаряда. Казалось бы, нет больше места потерям!

Однако это не так.

Потери все же остаются, хотя, конечно, в гораздо меньшей степени, чем прежде.

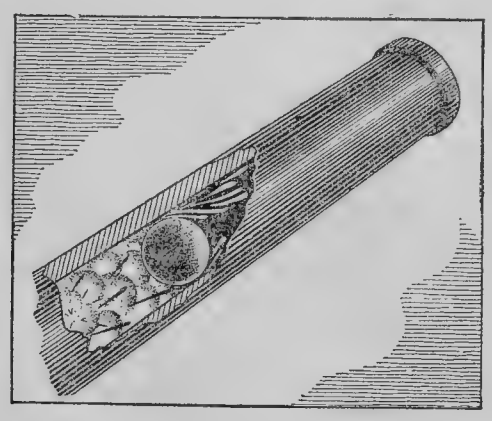


Рис. 39. В старых орудиях часть газов прорывалась вперед, обгоняла ядро в стволе

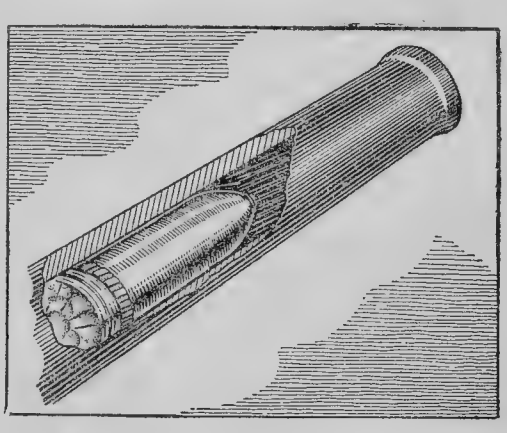


Рис. 40. В современных орудиях прорыв газов вперед почти устранен

Отдача

Орудие готово к выстрелу. Резко оттянут курок...

Сейчас произойдет выстрел!

Не бойтесь, не зажмуривайте глаз и посмотрите на орудие в момент выстрела. Резкий звук... Из дульной части вслед за снарядом вырывается яркий длинный язык пламени.

Что это такое?

Это — нагретые до очень высокой температуры пороховые газы. Они еще не успели остыть и потерять свою упругость. Давлением этих газов выброшен снаряд. Теперь они сами покидают ствол. Соединяясь с кислородом воздуха, они воспламеняются и мгновенно сгорают ярким белым пламенем. Хотя пороховые газы некоторое время после вылета из дула и толкают снаряд, но действие их незначительно. С ними выбрасывается неиспользованной часть энергии порохового заряда.

Можно ли как-нибудь обратить, хотя бы частично, энергию этих газов на нужную, полезную работу?

Мы узнаем скоро, что это сделать можно.

Растрата энергии происходит, однако, не только после вылета снаряда. Она происходит и тогда, когда снаряд еще движется в стволе. Пока снаряд не вылетел из ствола, газы находятся в закрытом со всех сторон пространстве. При этом они будут действовать на разные тела: на снаряд и на орудие. И притом в противоположных направлениях: на снаряд — вперед, а на орудие, через затвор — назад.

Газы стремятся вырвать затвор из его гнезда в стволе. Но затвор и ствол соединены прочно. Затвор, когда он закрыт, как бы слит со стволом. Газы давят на затвор: этим самым они давят и на ствол.

Поэтому, когда снаряд под давлением газов начинает двигаться вперед, ствол стремится двигаться назад. Это – отдача. Когда начинает двигаться снаряд, ствол не может не двигаться. Чтобы понять это, возьмите два шарика: один большой и один маленький (рис. 41). Положите их на стол. Поместите между ними пружину и шариками сожмите ее. Теперь сразу отпустите оба шарика. Они под действием пружины разлетятся в разные стороны. Маленький шарик откатится значительно дальше большого. Так вот, маленький шарик — это снаряд, большой — это ствол, а пружина — давление пороховых газов. Толчок, который получает большой шарик, — отдача. Ствол не может не двигаться, если в нем двигается снаряд, так как и на ствол, и на снаряд действует одновременно одна и та же сила — давление пороховых газов.

Отдача при выстреле неизбежна. Мы ее испытываем при стрельбе из огнестрельного оружия — из револьвера или из ружья. Она неизбежна и в орудии, но тут она во много раз сильнее.

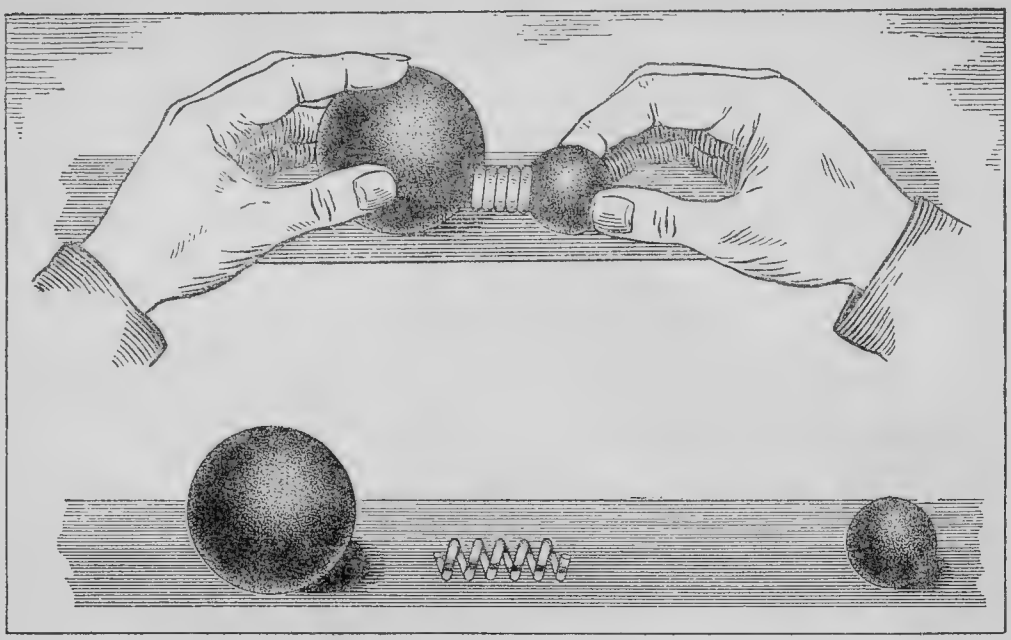


Рис. 41. Представьте себе вместо пружины упругие пороховые газы, и вы поймете, почему при выстреле происходит отдача

Причиняет ли отдача неприятности? Несомненно. Если ствол закреплен на лафете, отдача резко толкает орудие, что способствует расстройству всех его механизмов. Орудие откатывается назад, а иногда и подпрыгивает. Из-за отдачи орудие нельзя делать слишком легким: оно будет тогда менее устойчиво, будет сильнее подпрыгивать.

После отката орудие приходится накатывать,— это отнимает время, уменьшает скорострельность.

Какие затруднения причинял откат всего орудия, показано на рисунке 42. Перед нами одна из батарей, принимавших участие в героической обороне Севастополя в 1855—1856 годах. Перед выстрелом артиллеристам приходилось отбегать от орудия в стороны. После отката орудия — снова подбегать к нему и, зарядив его, с трудом накатывать на прежнее место. Между выстрелами проходило не менее одной-двух минут.

Совсем избавиться от отдачи мы никак не можем. Откат же всего орудия можно устранить. Достаточно для этого сделать прочный лафет и закрепить его так, чтобы он не двигался.

Так и делали в некоторых небольших орудиях старых систем. Но в современных мощных орудиях отдача получается такой сильной, что ее результат — откат — так просто не уничтожишь.

Однако бороться с неудобствами, причиняемыми откатом, все же нужно и можно. Для этого современные орудия устроены так, что при выстреле откатывается не все орудие, а только его ствол. Лафет же закрепляется и при выстреле почти неподвижен.

Откат ствола тормозится, а после отката ствол возвращается в первоначальное положение.

Все это выполняется с помощью противооткатных приспособлений. Как они устроены, мы узнаем несколько позже.

В самых последних образцах современных орудий, помимо противооткатных приспособлений, уменьшают скорость отката еще другим способом: напору газов, давящих на затвор назад, противопоставляют силу, которая толкает ствол вперед.

Где найти эту силу?

Оказывается, к борьбе с откатом можно привлечь те самые газы, которые вылетают при выстреле из дула ствола вслед за снарядом (рис. 43).

На дульную часть навинчивают трубу с прорезями или щелями. Она свободно пропускает снаряд. Вырывающиеся же за снарядом и расширяющиеся сразу по выходе из дула газы ударяют по пути в стенки щелей трубы. Они дают трубе, а вместе с ним и стволу толчок вперед. Это и уменьшает энергию отката.

Такую трубу называют дульным тормозом.

Так выбрасываемые из дула газы используются для уменьшения энергии отката.

В некоторых современных орудиях энергия отката ствола используется для полезной работы: она производит открывание и закрывание затвора. Затвор после выстрела сам открывается и выбрасывает гильзу. А при заряжании — сам закрывается. При таком устройстве нужно только заряжать орудие и, когда затвор закроется, оттягивать курок.

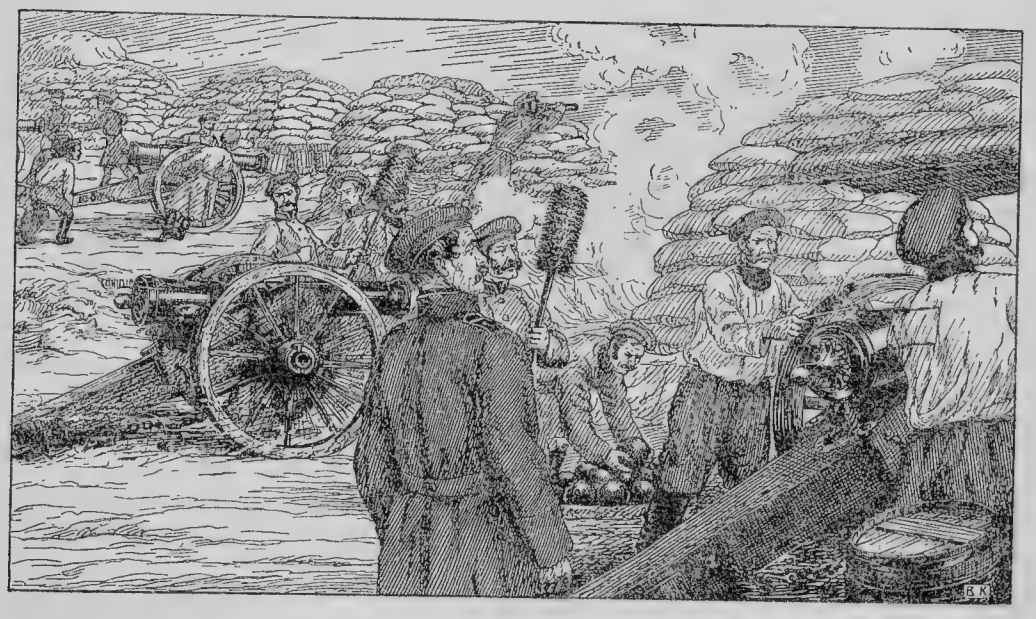


Рис. 42. Так приходилось работать артиллеристам при обороне Севастополя в 1855—1856 годах

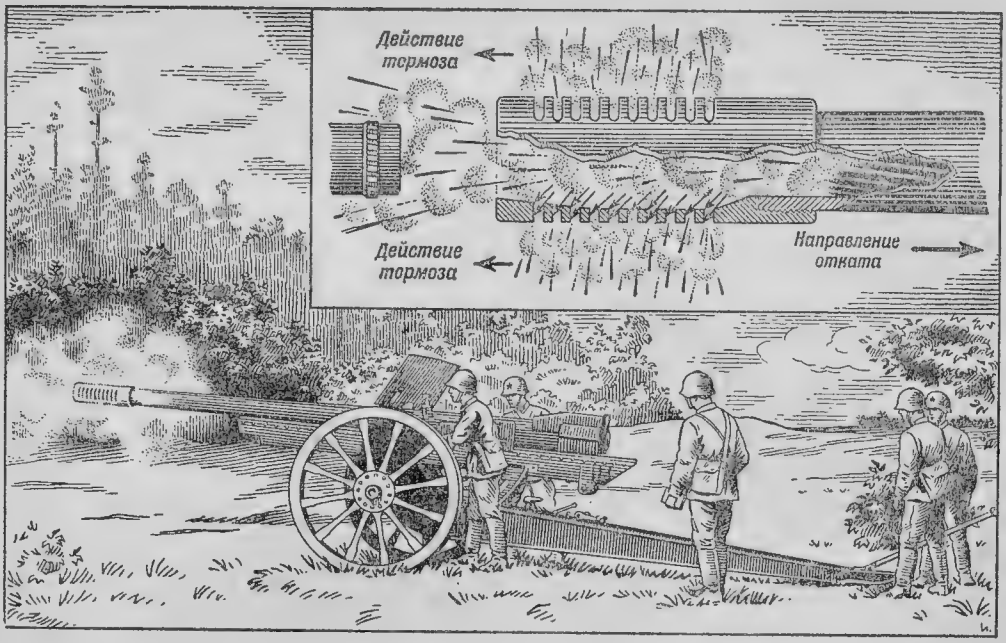


Рис. 43. Дульный тормоз заставляет вылетающие при выстреле пороховые газы тормозить откат ствола

Такие затворы называются полуавтоматическими. Принцип их действия показан на рисунке 44. Есть оружие, в котором и заряжание, и выстрел тоже производятся энергией отдачи. Это — автоматическое оружие. Полностью автоматичны все пулеметы и некоторые орудия небольшого калибра.

Так частично и энергию отката можно, если подойти к ней умело, перевести из бесполезной и даже вредной для орудия работы в полезную.

Отчего «умирает» орудие?

Если отдача и сокращает жизнь орудия, то очень незначительно.

Отчего же орудие «заболевает» и «умирает»?

Мы не рассмотрели еще одного действия газов — давления на стенки ствола. Оно стремится разорвать ствол.

Вспомним, что давление газов очень велико; оно доходит до 4 000 килограммов на один квадратный сантиметр; очень велика и температура газов, достигающая иногда 3000 градусов. Мы уже знаем, что значат эти числа.

Чтобы ствол не разорвался, его делают из хорошей, крепкой стали. Стенки его должны быть значительной толщины.

Казалось бы, чем толще мы сделаем стенки, тем прочнее будет ствол. Ничего, как будто, сложного в изготовлении прочного ствола нет.

На самом деле это далеко не так. К сожалению, одним утолщением стенок ствола прочности не достигнуть.

19—2

Это очень легко понять, если представить себе на минуту, что ствол сделан не из металла, а из резины.

Где больше всего растянется резина при выстреле из такого ствола?

Это нетрудно проверить даже без выстрела. Вырежем резиновое кольцо и вдвинем в него конический брусок. Кольцо растянется.

Но как?

Больше всего растянется внутренний слой кольца. А наружные слои растянутся очень мало или вовсе не растянутся. Это показывает, что они или принимают очень малое участие в сопротивлении давлению изнутри, или вовсе не сопротивляются (рис. 45).

Так же точно обстоит дело и с металлом ствола.

Не весь металл ствола, сопротивляясь давлению, работает одинаково. Металл на внутренней поверхности ствола выносит на себе наибольшую тяжесть давления.

Чем дальше от канала к наружной поверхности, тем меньше работа металла. Поэтому стенки стволов нет никакого смысла делать очень толстыми: дело не только в толщине. Дело в том, чтобы облегчить работу внутреннего слоя, перенести часть ее на внешние слои.

Каким же способом заставить наружные слои металла принять большее участие в общей работе сопротивления давлению?

Такой способ нашли и широко применяют в современной артиллерии: ствол

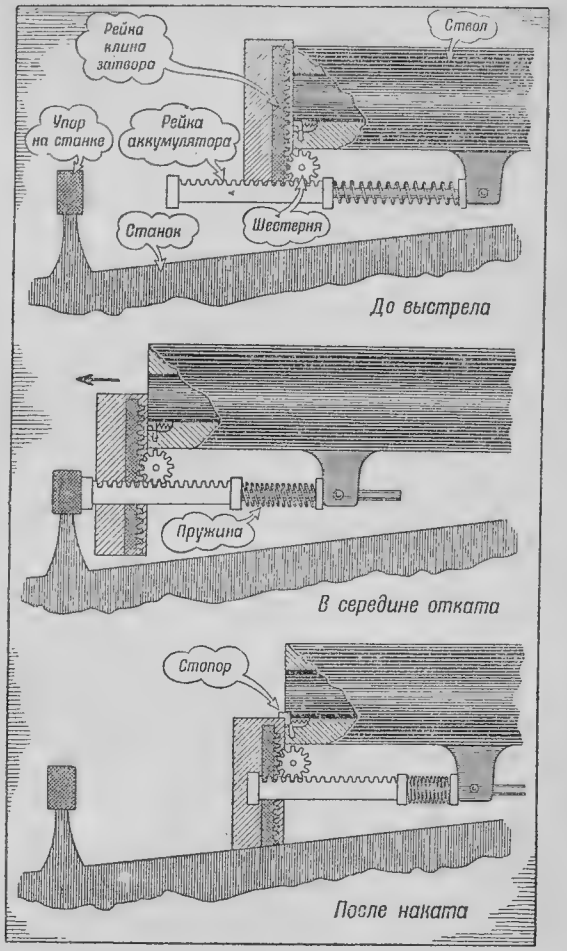


Рис. 44. Полуавтоматический затвор (упрощенная схема). Сверху вниз: затвор закрыт; начало открывания затвора; затвор открыт, пружина взведена и готова закрыть затвор, как только кончится заряжание

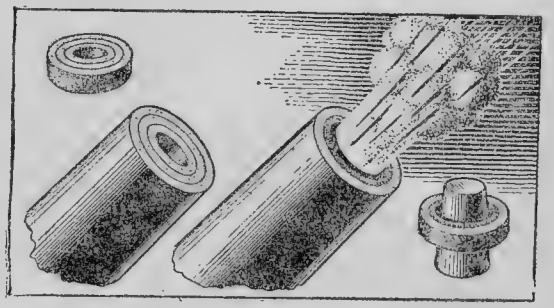


Рис. 45. Внутренние слои металла нескрепленного ствола работают больше, чем наружные

орудия делают теперь не из одной, а из двух труб — одна в другой.

Вот как делают такой ствол. Наружную трубу берут с каналом, чуть более узким, чем внутренняя труба; обычным путем вставить внутреннюю трубу в наружную уже нельзя. Тогда наружную трубу нагревают. Она расширяется. Когда она достаточно расширится, надвигают ее на внутреннюю трубу. Получается ствол, состоящий из двух труб.

Затем стволу дают остынуть. Наружная труба, остывая, будет стремиться сжаться, вернуться к своему прежнему размеру; но сжатию ее мешает внутренняя труба. Наружной трубе не остается ничего другого, как только сжать внутреннюю трубу. Сама же она при этом останется несколько растянутой. Она будет все время напряжена и готова к сопротивлению.

Что же произойдет при выстреле?

При выстреле давление газов будет стараться раздуть сначала внутреннюю трубу. Но ведь она крепко сжата наружной трубой. Поэтому внутренняя труба не сопротивляется растяжению до тех пор, пока не будет растянута давлением до тех размеров, которые она имела перед сжатием наружной трубой. А наружная труба? Она уже и так растянута, а здесь ей еще приходится растягиваться. Ясно, что она сразу же начнет сопротивляться этому растяжению. И, как видим, раньше внутренней трубы. Так мы заставляем работать не только внутренние, но и наружные слои металла.

Ствол, сделанный таким способом из двух труб, сжимающих одна другую, оказывается гораздо прочнее простого, несоставного (нескрепленного) ствола той же толщины.

Стволы составляются не только из двух, но иногда из трех и даже четырех труб. Называют такие составные стволы скрепленными.

Скрепленный ствол хорошо сопротивляется разрыву и очень прочен. Но все же главную тяжесть работы несет на себе внутренний слой металла. Это он, несмотря на скрепление, подвергается наибольшему давлению и нагреву. Поэтому естественно, что именно здесь металл «устает» раньше, чем в других слоях: он начинает крошиться, делается хрупким.

Не нужно забывать, что внутри ствол имеет нарезы, желобки. Они отделены друг от друга узкими выступами металла — полями нарезов. Вот эти-то выступы и начинают разрушаться в первую очередь. Орудие «заболевает»; оно уже не может выполнять свою работу так хорошо, как прежде.

«Болезнь» орудия, подобно туберкулезу, имеет ряд стадий. Сначала выкрашивание незначительно и не препятствует стрельбе (рис. 46). Затем оно начинает отзываться на скорости снаряда, на меткости стрельбы. Ведь исчезновение нарезов увеличивает камору, изменяет плотность заряжания, а значит, и давление

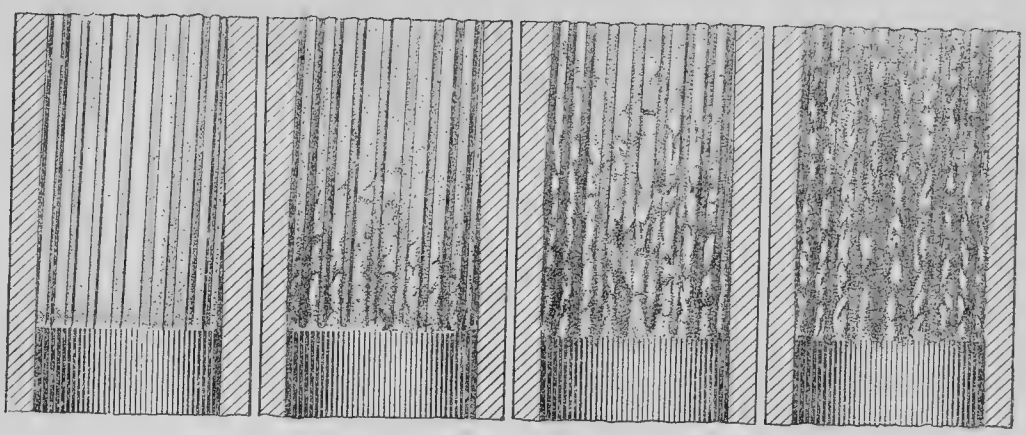


Рис. 46. Постепенное разрушение (разгар) нарезов орудия

в канале. Наконец, выкрашивание заходит так далеко, ствол оказывается настолько изъеденным внутри, что стрельбу вести уже нельзя. Это — последняя стадия. Орудие становится негодным.

Итак, «смерть» орудия наступает от «внутренней болезни» ствола. Приходит в негодность только тонкий слой металла на внутренней поверхности ствола. Весь остальной организм орудия обычно еще вполне здоров и мог бы работать дольше.

Отчего же выкрашивается металл?

Вызывается это несколькими причинами.

Горячие пороховые газы нагревают металл, затем следует охлаждение его. Это способствует увеличению его хрупкости. Хрупкость еще более увеличивается от химического действия газов.

К тому же часть раскаленных газов в начале движения снаряда все же проникает быстрыми струйками между снарядом и стенками ствола: медный поясок снаряда в самый первый момент выстрела еще не успевает плотно прижаться к стенкам ствола. Струйки газа действуют на металл подобно тому, как действует сильная горячая струя воды на лед: они «размывают» металл. Поэтому-то разгар ствола и начинается всегда в самом начале нарезов, у каморы.

Затем — трение пояска о нарезы. Оно вначале очень велико. Ведь поясок должен врезаться в нарезы, принять новую форму.

Все это, вместе взятое, приводит к тому, что орудие «умирает», вернее — «умирает» его ствол.

Сколько же лет живет орудие?

Будем говорить о деятельной, рабочей жизни орудия.

Ведь когда мы определяем, как долго служила нам только что перегоревшая электрическая лампочка, мы, понятно, берем то время, которое она действительно горела. Например, 5—6 часов

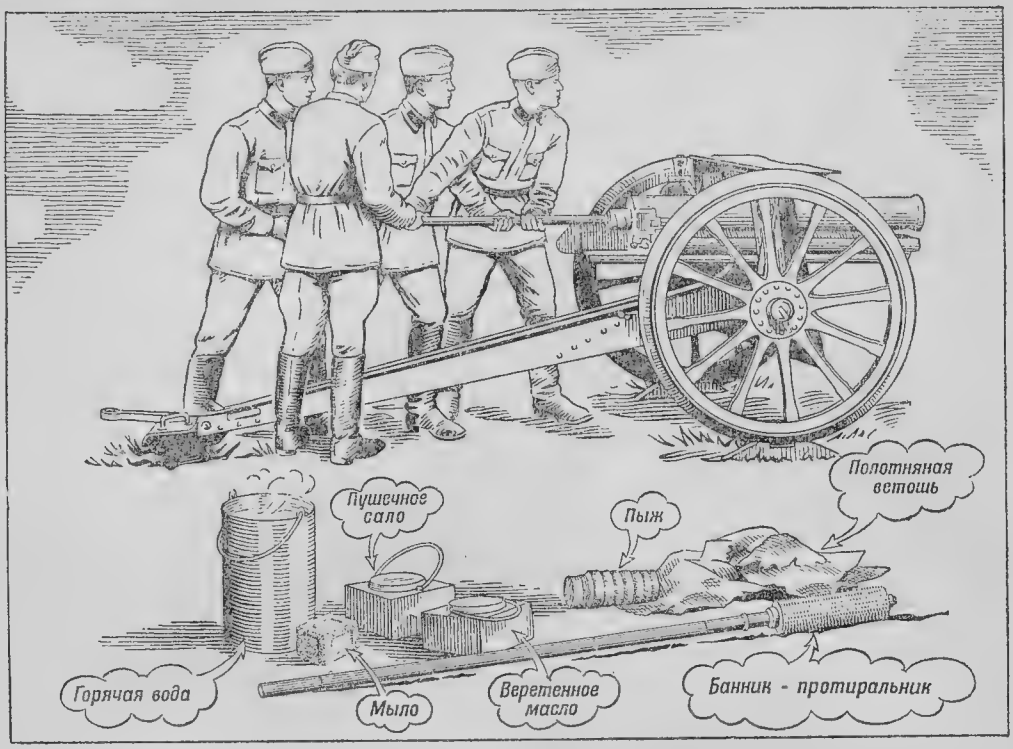


Рис. 47. «Туалет» артиллерийского орудия: как и чем чистят и смазывают его

в день. Это время помножаем на число дней всей «жизни» лампочки. А остальное время мы просто не принимаем во внимание.

Орудие работает только во время выстрела.

Какова же общая продолжительность рабочей жизни орудия? Чтобы вычислить ее, нужно знать время, в которое протекает выстрел, и число выстрелов, которое способен вынести ствол до полного своего износа.

Время, в которое протекает выстрел, обычно измеряется сотыми и даже тысячными долями секунды. Будем его считать за 0,01 секунды для обычных орудий и за 0,05 секунды для орудий сверхдальнобойных.

Число выстрелов до полного износа зависит от могущества орудия.

Чем могущественнее орудие, тем меньше это число, так как тем большее давление пороховых газов необходимо при каждом выстреле. Для средних по могуществу орудий дивизионной артиллерии это число в среднем равно 10 000 выстрелов. Для очень могущественных орудий, а в особенности для орудий сверхдальнобойных, оно уменьшается до 1 000, до 100 и даже до 50 выстрелов.

Значит, рабочая жизнь среднего по могуществу орудия равна 10 000 сотых секунды, или ста секундам: одной минуте и сорока секундам. А жизнь сверхдальнобойных орудий равна всего двум с половиной секундам!

Зато как деятельна эта жизнь!

За свой короткий «век» орудие может разрушить самые прочные укрепления неприятеля, вывести из строя тысячи его бойцов, нанести ему непоправимый урон...

Напомним, что до сих пор мы говорили только о долговечности ствола.

Долго ли живут остальные части орудия?

Жизнь их значительно дольше. Лафет и его механизмы расстраиваются и приходят в негодность не столько от стрельбы, сколько от перевозки. Особенно это стало заметно при переходе с конной тяги на механическую. Орудия, рассчитанные на малую скорость передвижения, приспособленные для перевозки лошадьми, обычно скоро изнашивались и приходили в негодность от тряски и ударов, неизбежных при больших скоростях. Пришлось вводить специальные подрессоривающие приспособления. Вместо железных шин стали применять резиновые. Эти меры продлили жизнь орудия. Сейчас можно считать, что орудие способно выдержать несколько тысяч километров пути.

Это значит, что орудие, если бы ствол его не заболевал, могло бы жить долгие годы.

«Омоложение» в артиллерии

Орудие любит заботу о себе и требует внимательного ухода (рис. 47). Если за орудием не будет тщательного ухода, жизнь его сократится в десятки раз.

Пороховые газы, особенно газы бездымного пороха, портят сталь ствола при выстреле. Поэтому совершенно необходимо производить чистку и смазку тотчас после окончания стрельбы, не давая продуктам горения пороха долго воздействовать на сталь ствола. Если не чистить и не смазывать ствол, появится ржавчина, ствол будет испорчен. Чем чаще производится чистка, чем тщательнее смазка, тем дольше сохраняется ствол.

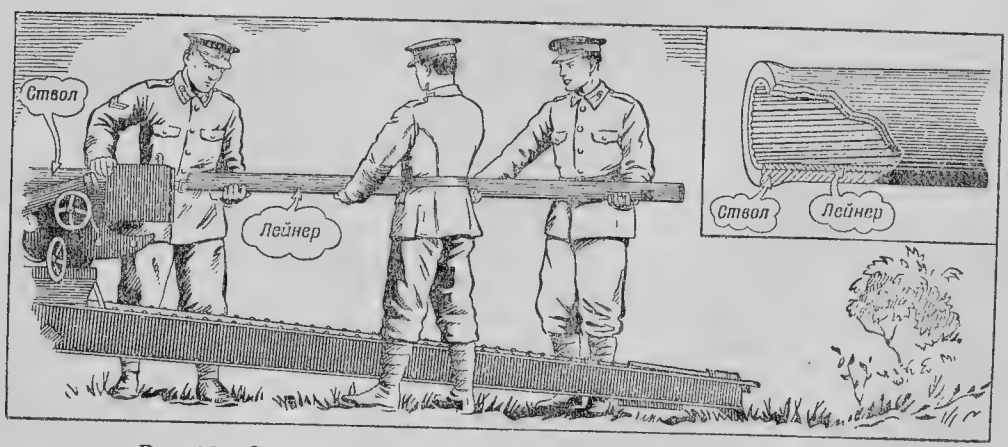


Рис. 48. «Омоложение» орудия: в его ствол вставляют «лейнер»

Это — главная мера, способствующая сохранению «здоровья» ствола. Это, так сказать, «гигиена ствола».

А в помощь этому профилактическому средству есть еще иное — «хирургическое». Его применяют тогда, когда «болезнь» зашла уже очень далеко и одними «гигиеническими» мерами ничего не сделаешь.

Его применяют тогда, когда орудие находится при смерти.

Вспомним, что орудие «умирает», в сущности говоря, от «внутренней болезни» ствола: от разрушения тонкого слоя металла. Весь остальной металл ствола вполне «здоров».

Естественно возникла мысль о возможности замены не ствола в целом, а всего-навсего тонкого слоя металла внутри ствола.

Стали высверливать изношенный слой и вместо него вставлять в стволы тонкостенные трубы. Вместо замены тяжелого ствола достаточно теперь сменить легкую внутреннюю трубу, и «омоложенное» орудие снова может стрелять.

Эта тонкостенная труба носит название «лейнер» (рис. 48). «Лейнер» по-английски значит «рубашка».

Лейнер служит как бы рубашкой для ствола, изолируя его металл от образующихся при выстреле пороховых газов.

В некоторых современных орудиях, как наших, так и заграничных, лейнер вставляют сразу же при изготовлении ствола, не ожидая износа орудия. Поэтому лейнер — не только средство омоложения орудия. Он позволяет вместе с тем повысить могущество орудия, увеличить, например, его заряд.

Пусть поверхность канала ствола придет в негодность на две-три тысячи выстрелов раньше. Это теперь не так страшно: мы можем обновить ствол тут же на позиции. Достаточно лишь сменить лейнер. И стоимость этой операции «омоложения» орудия невелика. Зато, чем больше будет могущество орудия, тем больше будет скорость снаряда, тем дальше мы бросим снаряд.

Глава четвертая

МОЖНО ЛИ УПРАВЛЯТЬ ВЗРЫВОМ?

Много дел в одно мгновение

Мы не раз уже говорили, что для зажигания заряда применяют капсюль. Взрыв этого капсюля дает вспышку, короткий луч огня. Учтем также, что заряды современных орудий составляются из довольно крупных зерен бездымного пороха — пороха плотного, с гладкой поверхностью.

Так вот, если мы попробуем зажечь заряд такого пороха с помощью одного только капсюля, то выстрела наверняка не последует.

Оказывается, взрывом капсюля зажечь боевой заряд трудно. Луч огня капсюля лизнет порох заряда, но в большинстве случаев не зажжет его.

Почему?

Потому же, почему нельзя зажечь спичкой крупные дрова в печке. Особенно, если поверхность у них гладкая. Недаром мы обычно разжигаем дрова лучинками. А если вместо дров взять полированные доски и бруски, то даже и лучинками разжечь их будет трудно.

Пламя капсюля слишком слабо для того, чтобы зажечь крупные, гладкие зерна заряда. Оно скользнет по их гладкой поверхности, но не зажжет их.

А сделать капсюль сильнее, положить в него больше взрывчатого вещества — нельзя. Ведь капсюль снаряжается составом,

в который входит гремучая ртуть. Это — дробящее взрывчатое вещество. Большее его количество может при взрыве повредить гильзу и причинить другие неприятности и разрушения.

Как же нам, все-таки, зажечь заряд?

Воспользуемся «лучниками».

Возьмем небольшое количество мелкозернистого пороха. Такой порох легко зажжется от капсюля. Лучше взять дымный порох, так как поверхность его зерен более шероховатая и пламени есть за что зацепиться. Кроме того, дымный мелкозернистый порох, даже и при нормальном давлении, горит очень быстро, гораздо быстрее бездымного; образовавшиеся при его сгорании газы быстро повысят давление в зарядной каморе ствола, благодаря чему все зерна порохового заряда воспламенятся скорее.

Лепешки такого мелкозернистого пороха располагают за капсюлем, в капсюльной втулке (рис. 49). А иногда мелкозернистый порох, кроме того, помещают на дне гильзы, в особом мешочке, как это показано, например, на рисунке 50.

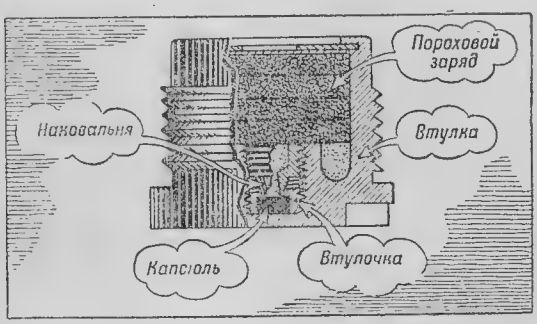


Рис. 49. Капсюльная втулка артиллерийского патрона

Порция этого мелкозернистого дымного пороха называется воспламенителем.

Воспламенитель, сгорая, повышает давление в каморе. При повышенном давлении скорость воспламенения основного заряда увеличивается. Пламя почти мгновенно охватит поверхность всех зерен, и начнется горение порохового заряда.

В этом основное назначение воспламенителя.

Итак, значит, выстрел слагается из целого ряда событий (рис. 50).

Боек ударяет по капсюлю.

От удара бойка взрывается ударный состав, и пламя капсюля зажигает воспламенитель (мелкозернистый дымный порох).

Воспламенитель вспыхивает и превращается в газы.

Раскаленные газы проникают во все промежутки между зернами основного порохового заряда и воспламеняют его.

Воспламенившиеся зерна порохового заряда начинают гореть и в свою очередь превращаются в сильно нагретые газы.

Давление пороховых газов с огромной силой толкает снаряд.

Снаряд двигается по каналу ствола и вылетает из него.

Вот сколько событий происходит меньше чем за сотую долю секунды!

Как горят зерна пороха в орудии

Почему же нельзя сделать весь пороховой заряд из самого мелкого пороха?

Казалось бы, в этом случае не нужно было бы никакого специального воспламенителя.

Почему основной заряд составляется всегда из более или менее крупных зерен?

Потому, что мелкие зерна пороха — точно так же, как мелкие поленья, — сгорают быстрее, чем крупные.

Они сгорают чересчур быстро.

В самом деле, что получится, если весь заряд составить из очень мелких зерен?

Он мгновенно сгорит и превратится в газы.

Сразу же получится очень большое количество газов, и, значит, в каморе создастся очень высокое давление. Оно стремительно двинет снаряд по каналу ствола.

Но чем дальше будет двигаться снаряд в стволе, тем больше места будет освобождаться

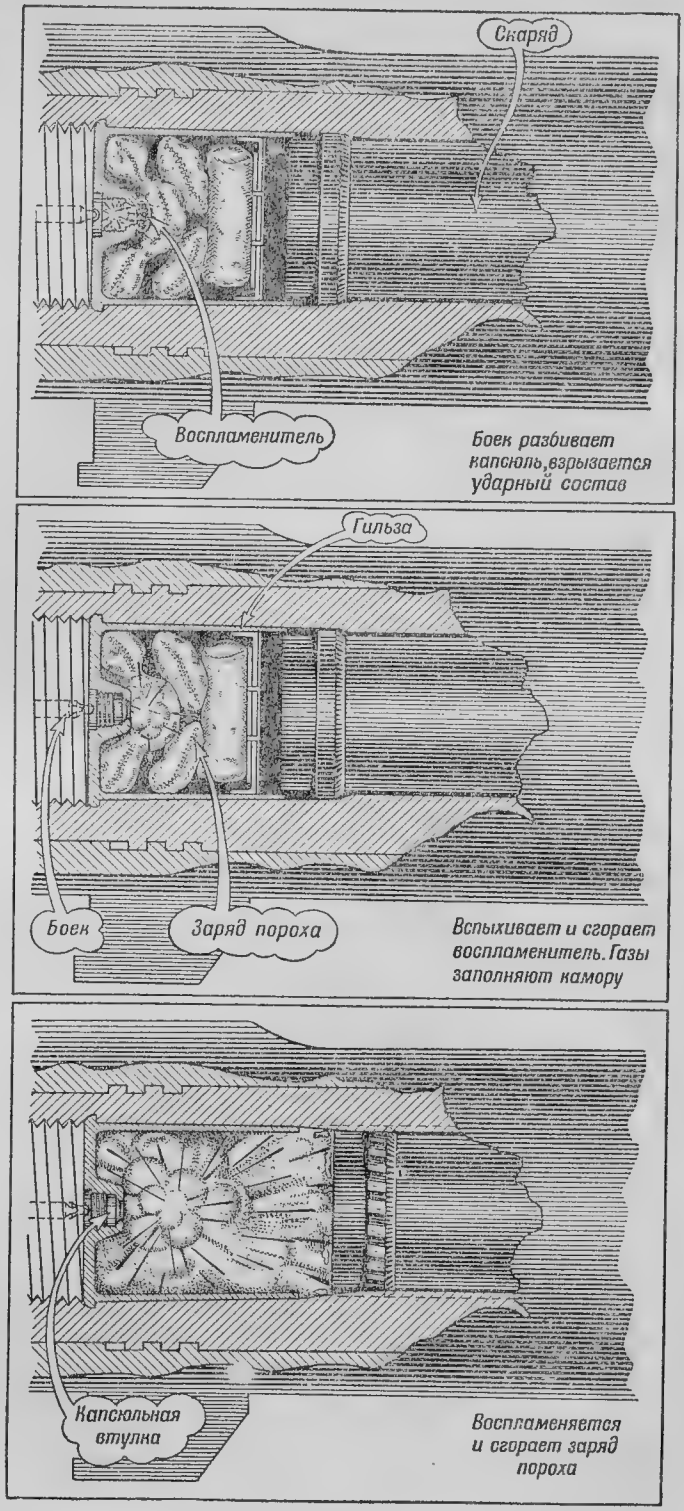


Рис. 50. Как происходит выстрел из орудия

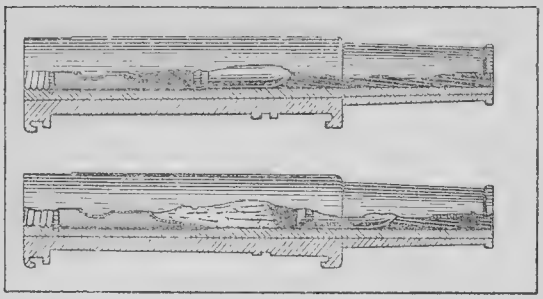


Рис. 51. Слишком мелкий порох: заряд сгорел, и приток газов, толкающих снаряд, прекратился задолго до вылета снаряда из дула

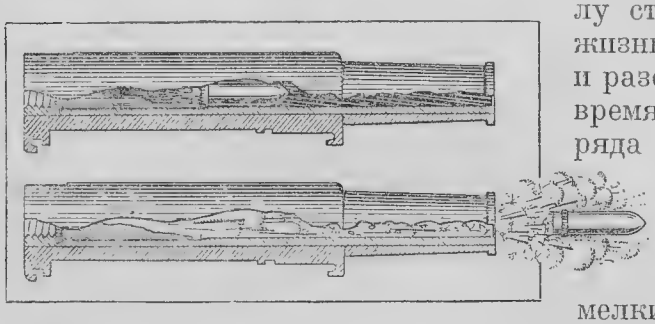


Рис. 52. Слишком крупный порох: снаряд уже вылетел, а заряд еще не весь сгорел

газам, тем слабее будет их давление: порох-то уже весь сгорел, и притока новых газов нет.

В начале движения мы получим очень большое давление, а к концу оно резко упадет (рис. 51).

Очень сильное, резкое давление газов, которое создается в начале выстрела, нанесет большой вред металлу ствола, сильно сократит жизнь орудия, а может быть, и разорвет его. А в то же время прирост скорости снаряда в конце движения его по стволу будет ничтожным.

Поэтому-то для заряда и не берут очень мелких зерен.

Но и слишком крупные зерна тоже не годятся для заряда: они не успеют сгореть за время выстрела. Снаряд вылетит из дула, а вслед за ним вылетят несгоревшие зерна (рис. 52).

Порох не будет использован полностью.

Размер зерен, вообще говоря, нужно подобрать так, чтобы пороховой заряд сгорел целиком незадолго до вылета снаряда из дула.

Тогда мы получим приток газов почти в течение всего времени движения снаряда по стволу и избегнем резкого скачка давления в начале движения снаряда.

Но орудия бывают разной длины — одни длиннее, другие короче.

Чем длиннее ствол орудия, тем дольше, при прочих одинаковых условиях, будет двигаться снаряд по стволу и тем, значит, дольше должен гореть порох.

Поэтому нельзя заряжать все орудия одинаковым порохом: в более длинных орудиях заряд нужно составлять из более крупных зерен, брать их большей толщины, так как продолжительность горения зависит, как мы скоро увидим, именно от толщины зерна.

Итак, оказывается, до некоторой степени можно управлять горением пороха в стволе. Изменяя толщину зерен, мы тем самым меняем и продолжительность их горения. Мы можем добиться притока газов в течение почти всего времени движения снаряда в стволе.

Что лучше: трубка или лента?

Нам нужно не только, чтобы газы давили на снаряд в стволе все время; нужно еще, чтобы газы давили все время, по возможности, с одинаковой силой.

Казалось бы, для этого достаточно получить равномерный приток газов: тогда и давление будет держаться все время на одном уровне.

На самом деле это неверно.

Чтобы давление оставалось постоянным или, по крайней мере, не резко изменялось по величине, пока снаряд не вылетел еще из ствола, должны прибывать вовсе не одинаковые, а, наоборот, все бóльшие и бóльшие порции пороховых газов.

Каждую следующую тысячную долю секунды приток газов должен возрастать.

Ведь снаряд движется в стволе все скорее и скорее. И свободное место в стволе — заснарядное пространство, где образуются газы, — растет все быстрее и быстрее. И, значит, чтобы заполнить это растущее пространство, порох должен давать с каждой долей секунды все больше и больше газов.

Но получить непрерывно возрастающий приток газов совсем не легко.

В чем тут трудность, поймет каждый, кто взглянет на рисунок 53.

Здесь изображено цилиндрическое зерно пороха: слева — в начале горения, в середине — спустя несколько тысячных секунды, справа — в конце горения.

Вы видите: горит только поверхностный слой зерна, и именно он превращается в газы.

В начале зерно — большое, поверхность его велика, и, значит, сразу выделяется много пороховых газов.

Но вот зерно наполовину сгорело: оно стало меньше, поверхность его уменьшилась, а значит, и газов выделяется теперь уже меньше.

А в конце горения поверхность совсем мала, и образование газов ничтожно.

То, что происходит с этим пороховым зерном, произойдет и со всеми остальными зернами заряда.

Выходит так, что чем дольше будет гореть пороховой заряд из таких зерен, тем меньше будет прибывать газов. А значит, и давление на снаряд будет ослабевать.

Но такое горение нас, конечно, совсем не устраивает.

Нам нужно, чтобы приток газов не убывал, а возрастал. Для этого поверхность горения зерен должна не уменьшаться, а увеличиваться.

Это зависит от формы зерен заряда.

На рисунках 53, 54, 55 и 56 представлены различные зерна пороха, применяемые в артиллерии.

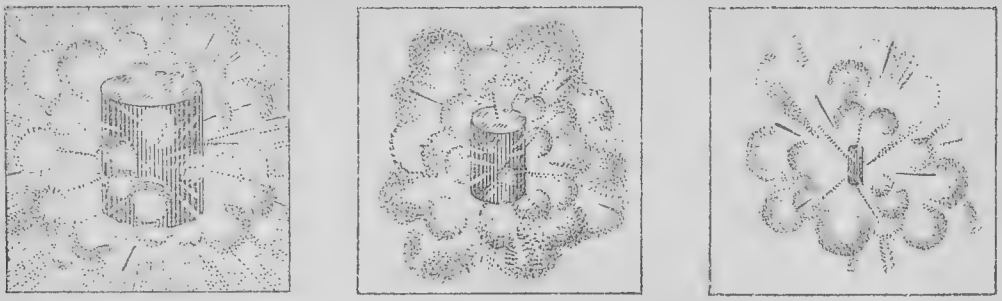


Рис. 53. Цилиндрическое зерно пороха: поверхность его горения резко уменьшается

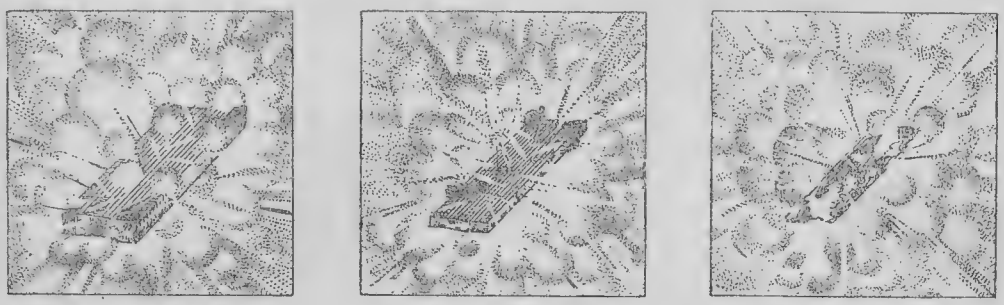


Рис. 54. Лента пороха: поверхность ее горения уменьшается незначительно

Все эти зерна сделаны из однородного плотного бездымного пороха; разница только в размерах и форме зерен.

Какая же форма самая лучшая? При какой форме зерна мы получим не убывающий, а наоборот, возрастающий приток газов?

Цилиндрическое зерно, как мы только что видели, удовлетворить нас не может.

Оказывается, далеко не удовлетворительно и зерно ленточной формы: как видно из рисунка 54, его поверхность будет тоже уменьшаться при горении, хотя и не так быстро, как поверхность цилиндрического зерна.

Значительно лучше трубчатая форма — «макаронный порох» (рис. 55).

При горении зерен такого пороха их общая поверхность почти не будет изменяться, так как трубка будет гореть одновременно изнутри и снаружи. Насколько уменьшится поверхность трубки снаружи, настолько же за это время она увеличится изнутри.

Правда, трубка будет гореть еще с концов, и длина трубки будет уменьшаться. Но этим уменьшением вполне можно пренебречь, так как длина макаронного пороха во много раз больше его толщины.

Значит, можно считать, что изменения величины горящей поверхности здесь почти не произойдет. Это будет тем ближе к истине, чем длиннее зерно. Это уже лучше, чем убывающий приток газов. Но все же этого еще не достаточно: нужен возрастающий приток.

Возьмем цилиндрический порох с несколькими продольными каналами внутри каждого зерна (рис. 56).

Снаружи поверхность цилиндрика будет при горении уменьшаться.

А так как каналов несколько, то внутренняя поверхность будет увеличиваться быстрее, чем уменьшается наружная.

Стало быть, общая поверхность горения будет возрастать. А это значит, что приток газов будет увеличиваться. Давление, как будто, не должно падать.

На самом деле это не так. И этот порох не дает увеличивающихся порций газа до конца своего горения.

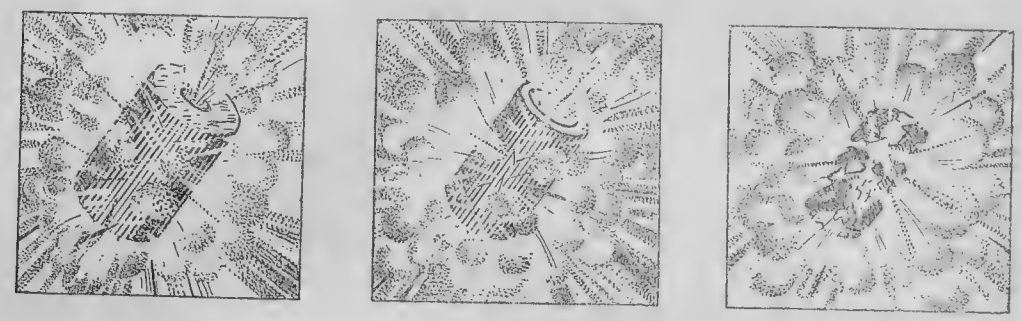


Рис. 55. «Макаронный» порох: поверхность его горения почти не уменьшается

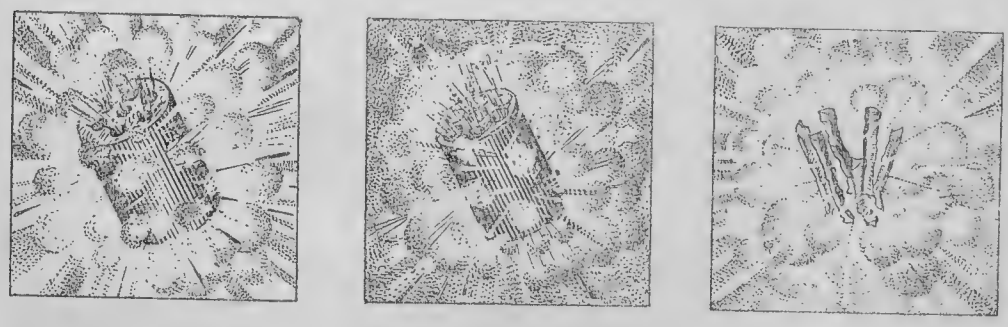


Рис. 56. Зерно пороха с семью каналами: поверхность его горения увеличивается до момента распада зерна

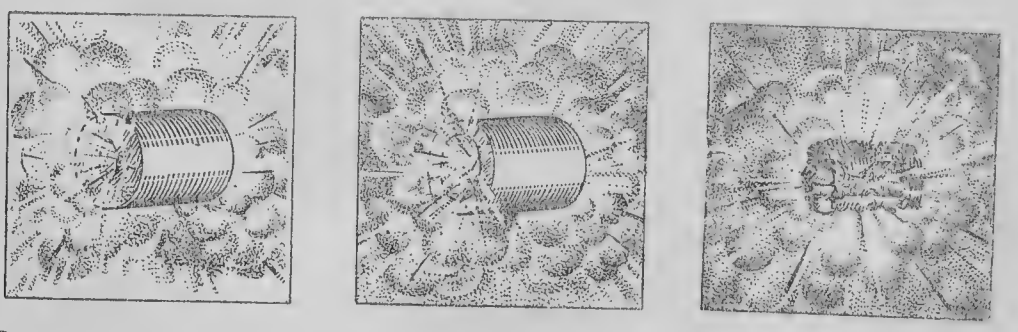


Рис. 57. Трубчатый «бронированный» порох: поверхность его горения непрерывно увеличивается

Посмотрим на рисунок 56. Когда стенка зерна прогорит, оно непременно распадется на несколько кусков. А поверхность этих кусков по мере горения неизбежно будет уменьшаться, и давление резко упадет.

Выходит, что и при этой форме нам не получить постоянного увеличения притока газов по мере горения.

Приток газов будет увеличиваться только до распада зерен.

Возьмем опять макаронный порох. Но на этот раз покроем наружную поверхность каждого зерна таким составом, который сделал бы ее негорючей (рис. 57).

Тогда все зерна будут гореть только изнутри, по внутренней поверхности, которая при горении увеличивается.

Это означает, что мы будем иметь все увеличивающуюся и увеличивающуюся поверхность. Значит, с самого начала горения и до самого конца приток газов будет увеличиваться.

Здесь никакого распада быть не может.

Этот порох называется «бронированным». Его наружная поверхность как бы забронирована от воспламенения.

До некоторой степени это может быть осуществлено, например, с помощью камфары, понижающей горючесть пороха. Вообще же бронирование пороха — дело очень не легкое, и полного успеха здесь еще не достигнуто.

При горении бронированного пороха уже можно добиться постоянного давления.

Такое горение, при котором приток газов увеличивается, называется прогрессивным, а горящие так пороха — прогрессивными.

Из приведенных нами порохов до конца прогрессивным является лишь бронированный порох.

Однако это отнюдь не умаляет достоинств применяемых ныне цилиндрических порохов с несколькими каналами. Нужно лишь умело подбирать их состав и размеры зерен.

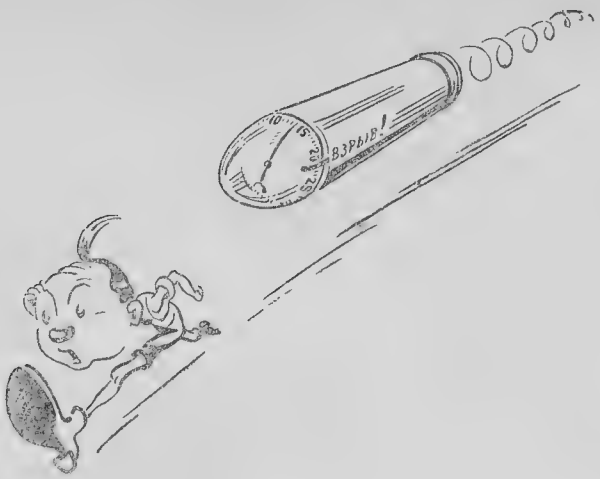
Можно добиться прогрессивного горения и другим способом.

Если мы какими-нибудь путями сможем по мере горения получить увеличение его скорости, то и тогда мы тоже получим прогрессивное горение.

Таким образом, имеет значение не только форма, но и состав и скорость горения зерен пороха.

Подбор их — один из основных рычагов нашего управления процессом горения и распределения давления в канале ствола артиллерийского орудия.

Выбор зерен соответствующего размера, состава и формы позволяет избежать резкого скачка давления, более равномерно распределить его в стволе, позволяет нам выбросить снаряд с наибольшей скоростью и с наименьшим вредом для орудия.



Глава пятая

ОТ СНАРЯДА С ФИТИЛЕМ К СНАРЯДУ С СЕКУНДОМЕРОМ

Ядро и граната

«Мы пошли на вал — возвышение, образованное природой и укрепленное частоколом. Там уже толпились все жители крепости. Гарнизон стоял в ружье. Пушку туда перетащили накануне. Комендант расхаживал перед своим малочисленным строем. Близость опасности одушевляла старого воина бодростью необыкновенной. По степи, не в дальнем расстоянии от крепости, разъезжали человек двадцать верхами...

Люди, разъезжающие в степи, заметя движение в крепости, съехались в кучку и стали между собою толковать. Комендант велел Ивану Игнатьичу навести пушку на их толпу, и сам приставил фитиль. Ядро зажужжало и пролетело над ними, не сделав никакого вреда. Наездники, рассеясь, тотчас ускакали из виду, и степь опустела».

Так описывает Пушкин в «Капитанской дочке» работу артиллерии Белогорской крепости. Работа эта, как видите, не была особо плодотворной.

Ядро, выпущенное комендантом Белогорской крепости, перелетело. Но если бы даже Иван Игнатьич не промахнулся, все равно его ядро сделало бы немного. Мало чем отличалось оно от старинных каменных ядер. Это был просто-напросто чугунный

Рис. 58. Разрывная граната начала восемнадцатого века

шар чуть-чуть побольше крупного яблока. Конечно, такой снаряд мог вывести из строя неприятельского солдата только в том случае, если попадал прямо в него. Но стоило ядру пролететь хотя бы за полметра от человека, — и тот оставался жив и невредим. Только попадая в густую толпу, ядро могло вывести из строя несколько человек.

Надо, впрочем, сказать, что артиллерия Белогорской крепости не была последним словом техники даже для своего времени. В том же самом восемнадцатом веке существовали уже разрывные снаряды. Такие снаряды — их называли гранатами и бомбами, — разрываясь, покрывали своими осколками площадь радиусом в десять-пятнадцать шагов.

Чугунный шар отливали полым и наполняли его порохом (рис. 58).

В оставленное отверстие вставляли короткий фитиль. Этот фитиль загорался от раскаленных пороховых газов при выстреле и горел несколько секунд. Когда фитиль догорал до конца и огонь доходил до пороха, происходил взрыв. Граната (бомба) разрывалась на части и осколками поражала людей, находившихся поблизости.

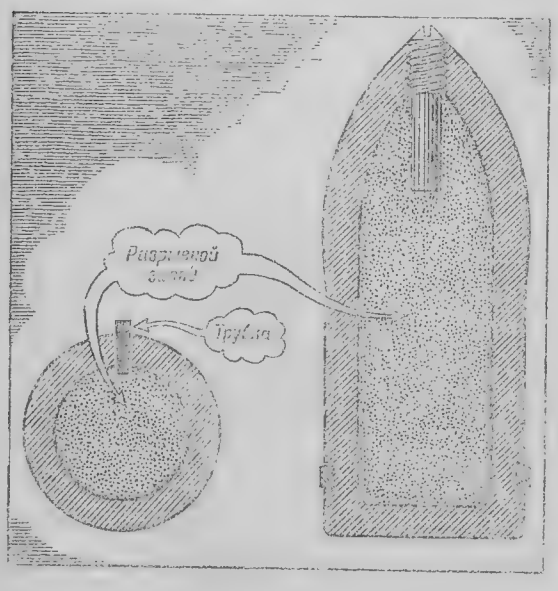


Рис. 59. В продолговатом снаряде помещается больше взрывчатого вещества, чем в шарообразном снаряде того же калибра

Вскоре вместо фитиля стали вставлять в отверстие — «очко» — гранаты деревянную трубку, наполненную пороховым составом.

В шаровую гранату, однако, можно поместить очень мало пороха. Такая граната слаба. Она и летит плохо, и осколки ее разлетаются недалеко. Продолговатый снаряд гораздо выгоднее (рис. 59).

Как только сумели сделать устойчивым в полете продолговатый снаряд, от шаровых гранат сразу же отказались. Они стали достоянием музеев.

Но и дымный порох не так уж хорош для снаряжения гранаты: он обладает срав-

нительно небольшой силой, плохо разбрасывает осколки. Теперь существуют гораздо более сильно действующие — бризантные (дробящие) взрывчатые вещества: пироксилин, мелинит, тротил. Ими и стали вместо пороха наполнять снаряды. Благодаря этому снаряды стали лучше разрушать постройки и окопы врага, а их осколки стали разлетаться с большей силой и скоростью. Успехи техники — в особенности химии — позволили выбрать такое взрывчатое вещество, которое совсем безопасно при перевозке и в обращении, не боится толчков и ударов и взрывается только под действием особого «детонатора». Это вещество — тротил, которым теперь обычно снаряжают почти все снаряды.

Как действует граната

«Был теплый августовский день. Из окопа на бугре мне было хорошо видно все поле боя. Отчетливо доносился треск германского пулемета. Этот пулемет очень мешал нам, не давал поднять головы ни одному стрелку. Где скрывается пулемет, — определить было невозможно, несмотря на его громкий надоедливый треск.

Вдруг одна из наших 152-миллиметровых гранат случайно разорвалась у самого корня старого дуба, стоявшего одиноко между нашими и германскими окопами. Могучее дерево вздрогнуло и, словно нехотя, поднялось на воздух. Беспомощно повисли над столбом дыма вырванные из земли корни. Через мгновение дуб тяжело рухнул на землю.

И тут-то я заметил то, что искал так долго: пулеметное гнездо. Отчетливо было видно теперь в бинокль перекрытие блиндажа: оно состояло из четырех слоев бревен, положенных друг на друга. Пониже чернела длинная щель — бойница для пулемета. Все это отлично маскировалось высокой травой и низко склоненными ветвями дерева, пока оно было цело.

Наши артиллеристы тоже заметили пулеметное гнездо: одна за другой начали разрываться возле него гранаты. Вот один из разрывов окутал его дымом. И в это же время, точно брызги воды, в которую с размаху бросили камень, полетели во все стороны бревна.

Германский пулемет замолк. Мы свободно вздохнули и стали быстро продвигаться вперед...

Вечером, когда бой затих, я пошел взглянуть на «работу» артиллерии. Без труда нашел я знакомое место: вот вывороченный с корнями дуб; глубокими ямами, воронками, вырытыми нашими снарядами, усеяно вокруг все поле.

Я залез в одну из воронок. Она пришлась мне как раз по шею. Так велика была она, что в ней легко могли бы укрыться пятнадцать человек.

А где же блиндаж с четырехслойным перекрытием? Его нет: на его месте — большая яма. На самом дне ее виднеются поломан-

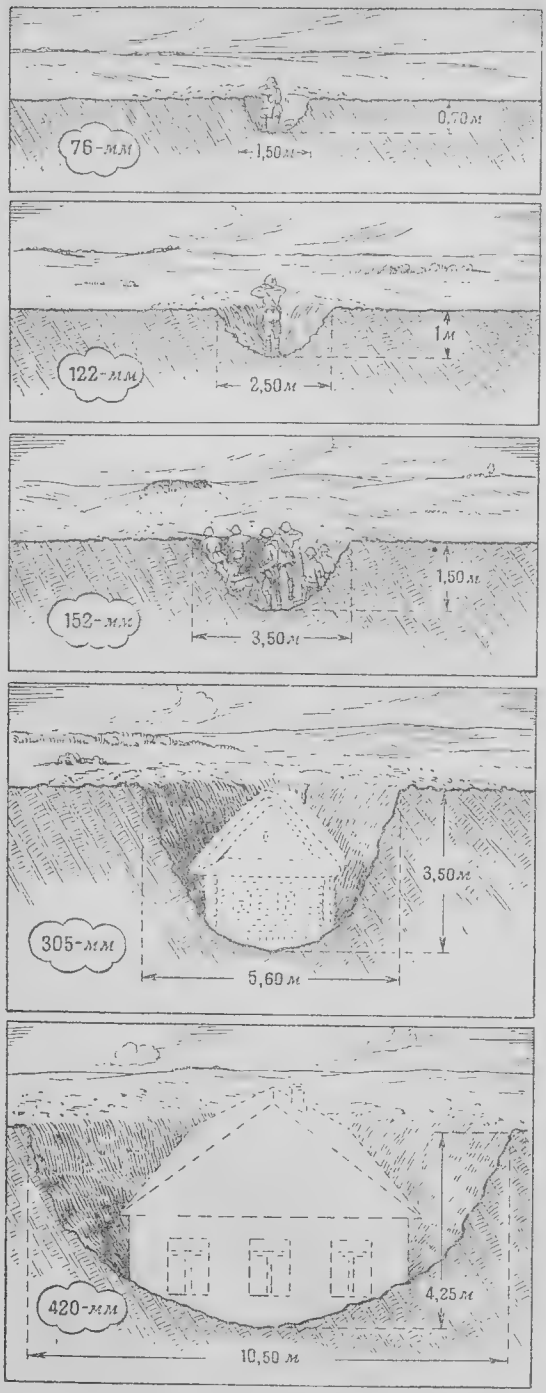


Рис. 60. Такие воронки получаются при разрыве гранат разных калибров, если взрыватель установлен на фугасное действие

ные, расщепленные столбы: здесь-то и было пулеметное гнездо. Теперь тут все засыпано землей.

Шагах в десяти мне удалось разыскать щит пулемета; в другом месте валялся помятый германский шлем. Больше никаких следов пулемета найти не удалось...»

Так рассказывает участник империалистической войны об одном из ее боевых эпизодов.

Вы видите, что современные гранаты действуют несравненно сильнее, чем ядра Белогорской крепости.

Конечно, разрушительное действие гранаты зависит от ее калибра и веса и от того, как велик ее разрывной заряд. Например, в воронку от разрыва 122-миллиметровой гранаты можно спрятаться только по пояс, а в воронку 76-миллиметровой гранаты — всего лишь по колено. Зато в воронку 305-миллиметровой гранаты можно упрятать целую деревенскую хату, а разрыв 420-миллиметрового снаряда вырывает такую глубокую яму, что в нее поместился бы городской одноэтажный дом (рис. 60).

Взрыв 420-миллиметрового снаряда выбрасывает больше 250 кубических метров земли; чтобы вынуть столько земли, шестидесяти хорошим землекопам надо работать целый день, а чтобы ее увезти, необходимо тридцать больших железнодорожных платформ!

Способность гранаты производить разрушение силой взрыва называют ее «фугасным действием».

О величине фугасного действия, о силе гранаты можно судить по размерам воронки: чем больше воронка, тем больше, следовательно, и фугасное действие гранаты.

Фитиль и жало

Фугасное действие гранаты зависит не только от ее калибра, но еще и от того, в какой момент она разорвется. Та самая 420-миллиметровая граната, о которой мы сказали, что она вырывает воронку величиной с дом, может совсем не вырыть воронки, если только она разорвется не во-время.

Для получения наибольшего фугасного действия важно, чтобы граната разорвалась не в тот самый момент, когда она ударится, а чуть позже,—уже углубившись в землю. Небезразлично также, на какую именно глубину успеет уйти граната в землю: разрыв гранаты должен произойти не слишком рано и не слишком поздно.

Если граната еще до разрыва заберется слишком глубоко в почву, может случиться, что взрыв окажется не в силах выбросить всю лежащую над снарядом землю; взрыв только спрессует, уплотнит почву, образуя как бы пещеру в том месте, где произошел разрыв снаряда.

Воронки при этом не получится вовсе.

Такой взрыв под землей называют «камуфлетом» (рис. 61). Чаще всего камуфлеты получаются на совсем мягком грунте, например, на болоте.

Когда граната разорвется чересчур рано, не успев углубиться в землю или в другую преграду, — бо́льшая часть газов, образовавшихся при ее взрыве, уйдет вверх и в стороны; фугасное действие гранаты при этом невелико.

Высчитано, что фугасное действие будет наилучшим, если взрыв произойдет через 0,03—0,05 секунды после того, как граната коснулась земли, — не раньше и не позже.

В этом случае фугасное действие гранаты проявится в полной мере: упругие газы, образовавшиеся при взрыве, выбросят своим напором целый фонтан земли, выроют глубокую воронку, произведут большие разрушения.

Как же добиться, чтобы взрыв получился как раз во-время?

Для этого гранату надо снабдить очень точно работающим механизмом, который управлял бы ее взрывом, вызывал бы его в срок.

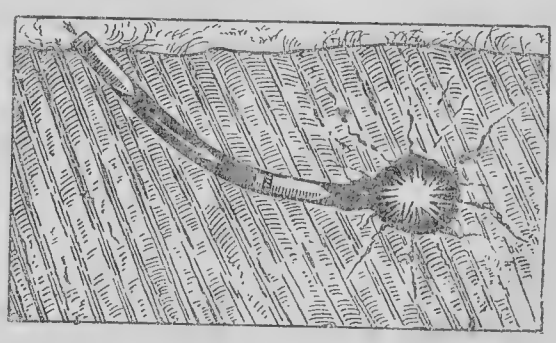


Рис. 61. Граната ушла слишком глубоко в почву и получился «камуфлет»

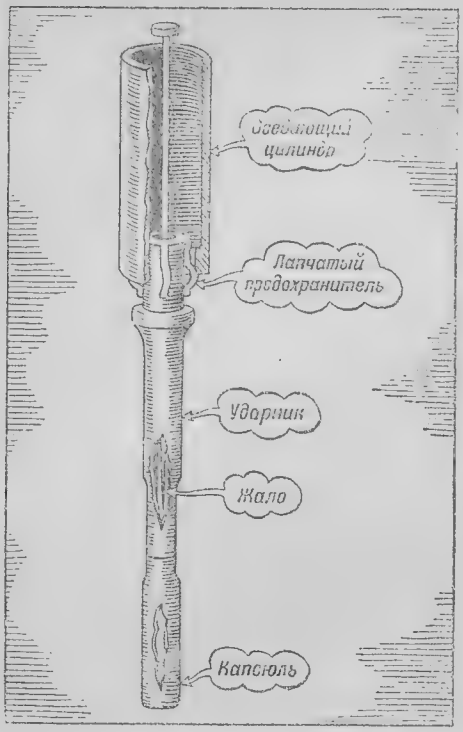


Рис. 62. Так расположены до выстрела главные части взрывателя

Старинный фитиль или деревянная трубка тут уже не годятся: ведь они горят неровно; нельзя точно рассчитать, когда они догорят.

В старину бывало так: граната уже упала, а фитиль или трубка еще не догорели. Находились смельчаки, которые хватали упавшую гранату и успевали далеко отбросить ее, пока фитиль еще шипел, догорая.

Граната разрывалась, но уже не причиняла вреда. Иной раз удавалось попросту потушить фитиль или вырвать трубку. А нередко фитиль и сам потухал во время полета снаряда, — тогда граната совсем не разрывалась.

К тому же, старинные гранаты шаровой формы почти не углублялись в землю, и фугасное действие их было ничтожно; в лучшем случае разрушали они силой взрыва лишь наземные постройки.

Техника двадцатого века снабдила гранату остроумным, сложным и точным механизмом — «взрывателем».

Принцип его действия легко понять, если представить себе остро отточенный карандаш с надетым на него наконечником. Наконечник надет так, что он прикрывает острие карандаша, но не касается его. Если же нажать рукой на наконечник, он надвинется на карандаш плотнее, упрется в его острие.

Теперь вообразите вместо карандаша ввинченный в снаряд стальной стержень с острым концом — «жалом». Вместо легкого наконечника представьте себе узкий и длинный металлический стаканчик — «ударник» с капсюлем на самом его дне (рис. 62). А вместо руки представьте себе инерцию, толкающую этот стаканчик с капсюлем вперед — на острие жала.

Пока снаряд летит, капсюль не касается жала: их разделяет расстояние в несколько сантиметров. Но вот летящий с большой скоростью снаряд налетает на преграду и резко тормозится. Тяжелый ударник продолжает еще по инерции двигаться вперед вместе с находящимся на его дне капсюлем.

Капсюль натыкается на жало, а от этого сразу же происходит взрыв ударного состава. Взрыв этот передается детонатору — силь-

ному взрывчатому веществу, помещенному во взрывателе по соседству с ударником. А детонатор подобран так, чтобы от его действия взорвался весь разрывной заряд снаряда.

На все это уходит лишь несколько сотых долей секунды — как раз то время, которое нужно снаряду, чтобы достаточно углубиться в землю.

Ударник, капсюль и жало помещены для удобства в стальную трубку, которую ввинчивают в «головное очко» гранаты (рис. 63). Сверху и снизу трубка завинчена «головной втулкой» и «донъевой втулкой» (рис. 64).

Казалось бы, такая конструкция проста и удачна. Однако в ней был бы существенный недостаток. Ведь если мы уроним снаряд с таким взрывателем при переноске или при погрузке, или просто сильно встряхнем его на каком-нибудь ухабе дороги, ударник непременно сдвинется, капсюль наколется на жало, и взрыва не избежать. О таком взрывателе «простого устройства» смело можно было бы сказать, как и об орудии четырнадцатого века, что он более опасен своим войскам, чем противнику.

Приходится усложнять устройство взрывателя, чтобы сделать его безопасным для своих собственных бойцов.

Для этого, как видно из рисунков 62 и 64, на ударник надевают сверху медный «лапчатый предохранитель». Своими лапками он упирается в медный «оседающий цилиндр». Этот оседающий цилиндр и не дает ударнику сдвинуться вперед, если снаряд встряхнуло на ухабе или его уронили при переноске.

При выстреле происходит резкий толчок. Снаряд срывается с места действием громадной силы, которая в сотни раз превосходит силу обычного удара — на ухабе или при случайном падении. Тяжелый оседающий цилиндр по инерции стремится остаться на месте и поэтому «оседает» на ударник и разгибает лапки предохранителя (рис. 65). Цилиндр этот называют также «разгибателем».

Лапки разогнулись — и ударник теперь свободен: ничто уж не мешает ему двинуться вперед при ударе снаряда о преграду, а значит, и капсюлю ничто не мешает наколоться на жало.

Но это еще не все.

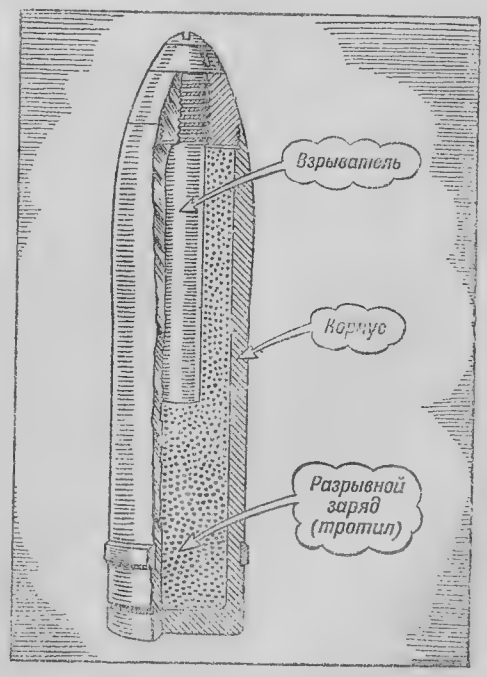


Рис. 63. Современная тротиловая граната

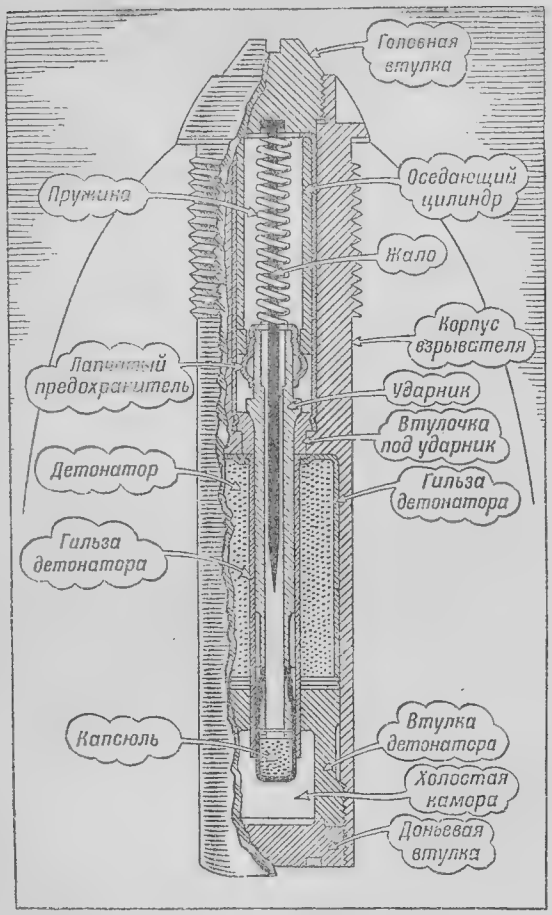


Рис. 64. Вот что помещается внутри взрывателя

Несмотря на все предосторожности, случается изредка, что капсюль взрывается от толчка, который снаряд получает в начале движения по каналу ствола орудия.

Если этот взрыв передастся детонатору, немедленно взорвется весь снаряд, орудие будет разорвано, люди, работающие у орудия, пострадают.

Чтобы даже изредка не случались такие беды, в большинстве взрывателей делают еще одну страховку: покамест ударник не двинулся вперед, капсюль помещен отдельно от детонатора, в прочную втулку, массивные стенки которой составляют так называемую «холостую камору» (рис. 64).

Теперь, если и произойдет случайный взрыв капсюля, он все равно не передастся детонатору. Газы распространятся по холостой каморе; стенки втулки достаточно прочны, чтобы выдержать взрыв маленького капсюля, а асбестовая прокладка не пропустит к детонатору тепло, выделившееся при взрыве.

Все это предохранительное устройство нисколько не мешает взрыву снаряда в тот момент, когда этот взрыв нам нужен, то-есть при ударе снаряда о преграду, например, о землю. В этом случае, как вы уже знаете, ударник пойдет вперед, а с ним вместе капсюль выйдет из холостой каморы и окажется как раз по соседству с детонатором (рис. 66). Теперь взрыв капсюля беспрепятственно передастся детонатору.

Так именно устроен один из взрывателей — УГТ. Вот как расшифровывается это название: Универсальный, то-есть подходящий к снарядам разных калибров; Головной, то-есть ввинчивающийся в голову снаряда; Тетриловый, то-есть содержащий детонатор из тетрила — сильно действующего взрывчатого вещества.

Изучая рисунки 64, 65 и 66, вы заметили, вероятно, еще одну деталь — пружину, которая надета на «жало» и упирается в ударник.

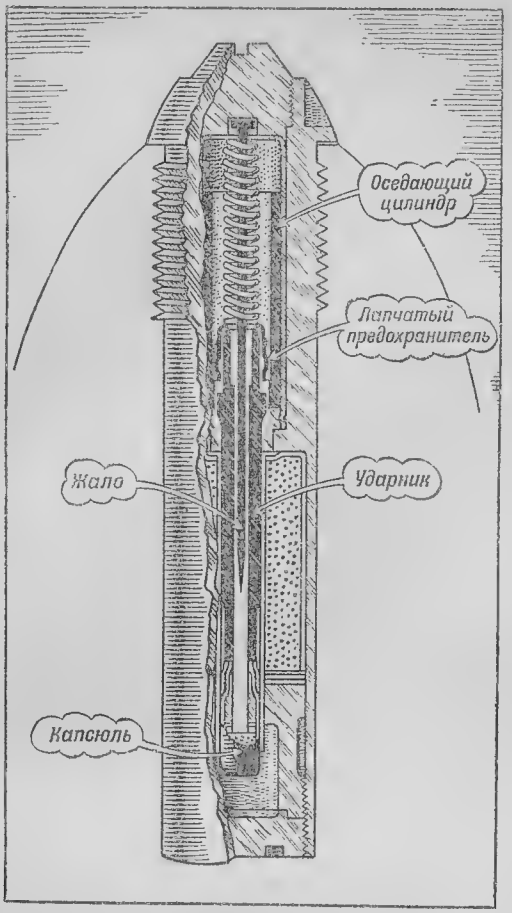


Рис. 65. В момент выстрела оседающий цилиндр смял лапки предохранителя и надвинулся на ударник

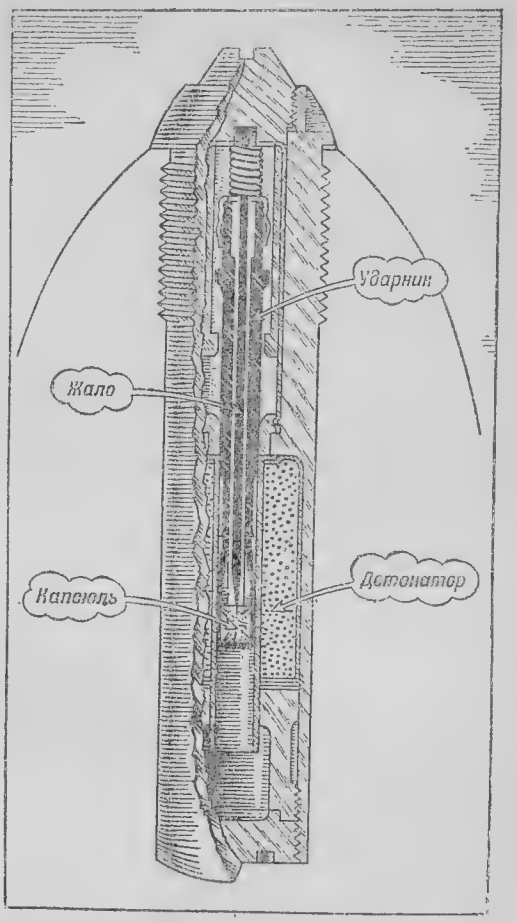


Рис. 66. В момент удара о преграду ударник по инерции продвинулся вперед и капсюль накололся на жало

Для чего нужна эта пружина?

А вот для чего. Как вы узнаете из следующей главы, сопротивление воздуха заставляет снаряд уменьшать при полете свою скорость. Будь ударник совершенно свободен, он должен был бы по инерции пойти вперед задолго до падения снаряда, взрыв произошел бы где-то на середине пути, а не возле цели.

Пружина и поставлена для того, чтобы держать ударник на месте, когда лапки предохранителя уже разогнуты. Но упругость пружины так рассчитана, что ударник легко сжимает ее при резком толчке — в момент падения снаряда. Тогда уже пружина не в силах помешать действию взрывателя.

По живой цели

Почти каждый побывавший на войне знает такие случаи: неприятельская граната разорвалась в двух шагах от бойца, могучая волна горячего воздуха подхватила его и бросила в сторону;

боец потерял сознание, но, очнувшись, он убеждается, что даже не ранен, а только сильно ушиблен, — как говорят, «контужен».

В чем дело? Как могло получиться, что человек остался жив в двух шагах от разрыва гранаты?

Объяснение очень простое. Обыкновенный взрыватель обеспечивает хорошее фугасное действие гранаты: она хорошо разрушает окопы и другие укрепления; при ее разрыве образуется большая воронка. Но зато в этой же воронке застревает и большая часть осколков разорвавшейся гранаты, а остальные летят вверх и падают на землю, уже потеряв свою силу. Вот почему граната плохо поражает в этом случае осколками (рис. 67).

Но не всегда ведь вам нужно разрушать окопы и укрепления. Если вы захотите, например, вывести из строя побольше наступающих неприятельских пехотинцев, то большая воронка вам вовсе не понадобится. Вы захотите, наоборот, чтобы граната дала возможно больше смертоносных осколков.

Для этого надо, чтобы граната разорвалась, едва коснувшись земли, не успев еще в нее углубиться.

Так и бывает, если граната, снабженная взрывателем УГТ, упадет на каменистый, твердый грунт.В этом случае граната не успеет за 0,03—0,05 секунды сильно углубиться в грунт.

Она выроет совсем небольшую воронку, но зато осколки хорошо разлетятся в стороны, поражая все живое вокруг.

Получается, что граната, снабженная взрывателем УГТ, хорошо разрушает окопы только в мягкой почве, а осколками хорошо поражает неприятельскую пехоту лишь в тех случаях, когда эта пехота расположилась на твердом грунте.

Это не особенно удобно: неприятельская пехота не всегда ведь ходит лишь по твердому грунту, и окопы она роет не только в мягкой земле.

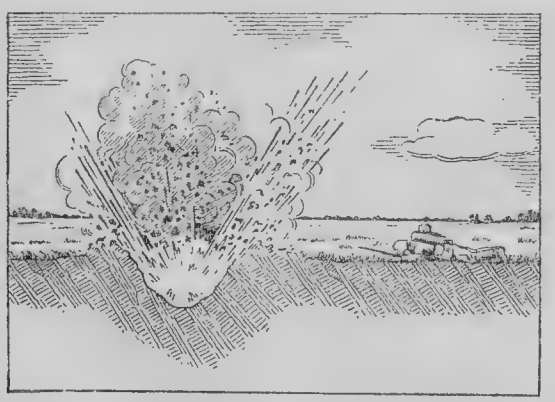


Рис. 67. Когда граната углубляется в землю, получается глубокая «воронка», а осколки летят вверх

Было бы лучше получить возможность управлять действием гранаты по своему желанию: например, стреляя по живой цели, даже на мягком грунте, разорвать снаряд прежде, чем он углубится в землю.

Это вполне возможно: надо только несколько усложнить устройство взрывателя — так, чтобы он мог действовать по-разному в разных случаях.

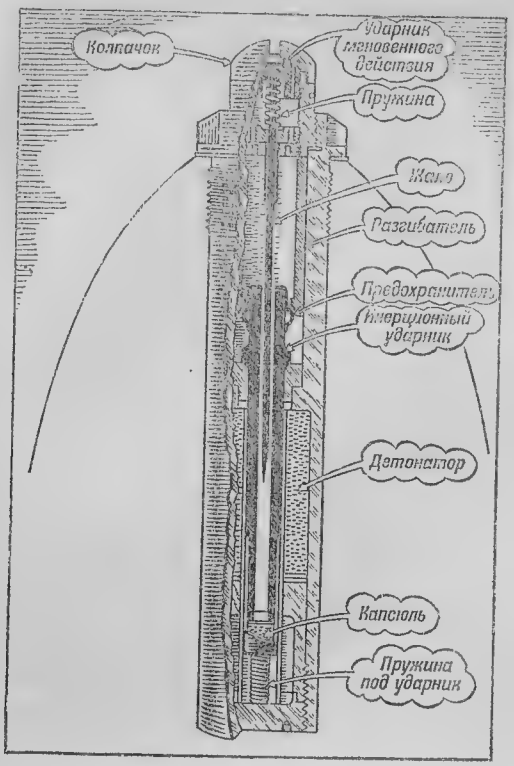


Рис. 68. Так устроен взрыватель УГТ-2

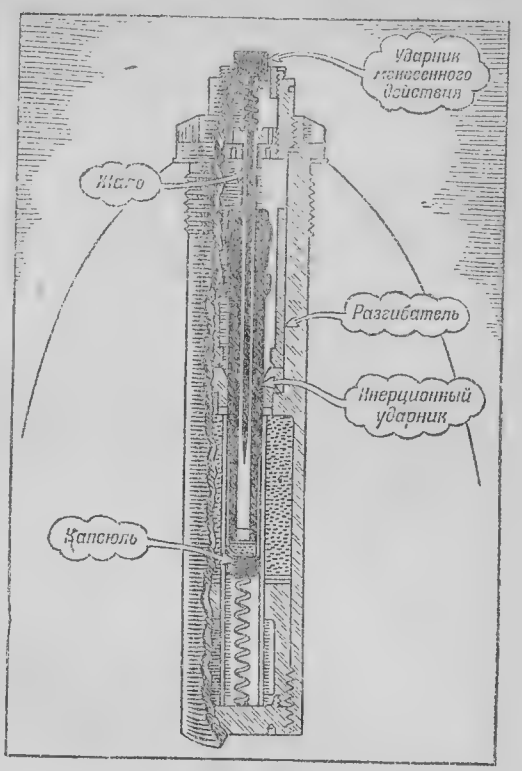


Рис. 69. Пружина послала инерционный ударник вперед — капсюль сблизился с жалом; ударник мгновенного действия высунулся вперед

Вы уже познакомились со взрывателем УГТ. Он действует сравнительно медленно. Это — хороший, надежный взрыватель фугасного действия.

А есть взрыватель и другого образца — УГТ-2 (рис. 68). По своей конструкции он похож на взрыватель УГТ. В нем такой же заостренный стальной стержень и тяжелый стаканчик — ударник с капсюлем на дне, такой же разгибатель и лапчатый предохранитель. Отличается же он от взрывателя УГТ двумя особенностями: во-первых, он снабжен навинтным колпачком, во-вторых, он имеет пружину не над ударником, как УГТ, а под ним — снизу.

Когда колпачок находится на своем месте, стальной стержень, как и у взрывателя УГТ, неподвижен. В этом случае взрыватель УГТ-2 действует почти так же, как и УГТ, то-есть взрывает гранату не в самый момент ее падения на землю, а спустя несколько сотых долей секунды.

Но вот мы отвинтили колпачок. Этого достаточно, чтобы взрыватель начал действовать совсем по-иному.

В момент выстрела, едва лишь осядет разгибатель, преодолев сопротивление лапчатого предохранителя, — нижняя пружина, упирающаяся в дно ударника, пошлет его вместе с капсюлем вперед. Правда, капсюль не коснется жала: этому помешает «контр-

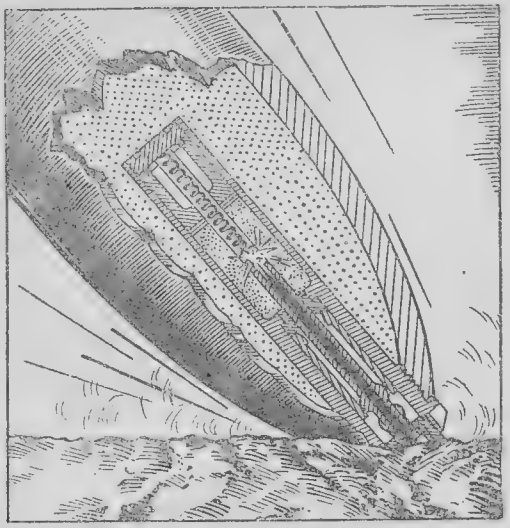


Рис. 70. В момент удара о землю ударники пошли навстречу друг другу, и капсюль наколол на жало

предохранитель», — но все же капсюль подойдет близко к жалу (рис. 69).

В этом заключается первая особенность взрывателя УГТ-2: расстояние между капсюлем и жалом будет после выстрела значительно меньше, чем у взрывателя УГТ.

Вторая особенность состоит в том, что стальной стержень взрывателя УГТ-2 (называется он «ударником мгновенного действия») не закреплен наглухо: его удерживает лишь колпачок. Но колпачок этот снят, и стержень с жалом может теперь передвигаться навстречу капсюлю. Во время полета снаряда его сдерживает пружина, охватывающая стержень и упирающаяся своими концами в уступ трубки и в пуговку на конце верхнего ударника (рис. 69). Это действие пружины будет сказываться только до момента встречи снаряда с преградой.

Первым встретится с преградой ударник мгновенного действия: при снятом колпачке его конец высовывается вперед из головной втулки. Удар получится такой силы, что этот ударник, несмотря на противодействие пружины, рванется назад —навстречу капсюлю.

А тяжелый ударник с капсюлем, преодолев сопротивление контрпредохранителя, по инерции двинется в то же время вперед — навстречу жалу.

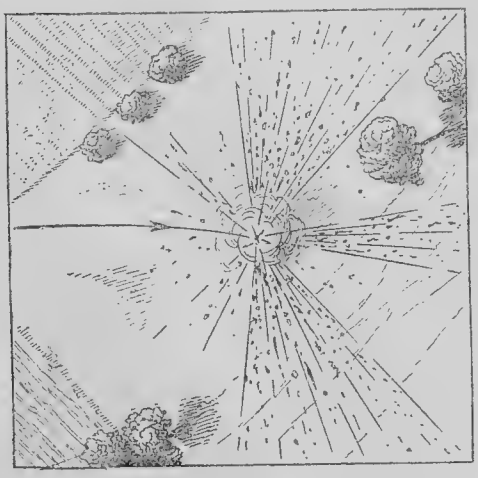


Рис. 71. При разрыве гранаты на поверхности земли большая часть осколков разлетается в стороны

Расстояние между острием жала и капсюлем и до того было совсем невелико. Двигаясь навстречу друг другу, жало и капсюль сразу же встретятся, и взрыв произойдет до того, как снаряд успеет углубиться в землю (рис. 70). Промежуток между моментом падения гранаты и ее разрывом измеряется теперь уже не сотыми, а десятитысячными долями секунды, — взрыватель действует почти мгновенно.

Взрыватель УГТ-2 позволяет вам не зависеть целиком от грунта: вы можете теперь управлять гранатой, можете выбрать для

нее такую установку взрывателя, какая вам нужна; при навинченном колпачке вы получите хорошее фугасное действие, а при свинченном — хорошее осколочное.

Что же может сделать граната при взрывателе УГТ-2, установленном на осколочное действие?

Корпус 75—76-миллиметровой гранаты весит около 5 килограммов. Он разрывается примерно на тысячу осколков. Часть из них — очень мелкие осколки, весом менее 5 граммов, не могут принести большого вреда: они в состоянии ранить только того человека, который окажется совсем близко от места, где разорвался снаряд. А остальные осколки — более крупные — являются «убойными». Разлетаясь в стороны, они способны вывести из строя человека, лошадь, повредить неприятельскую машину или орудие.

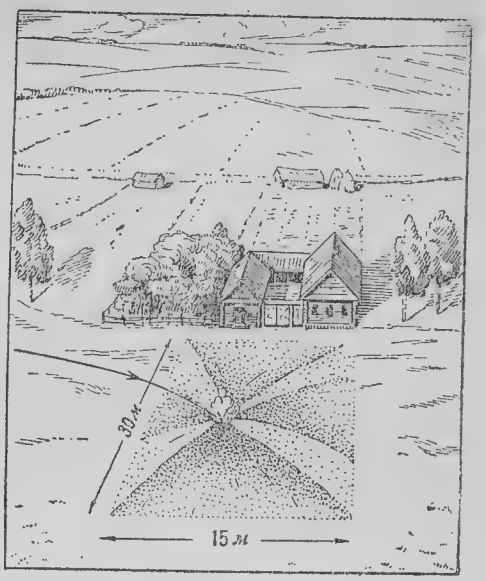


Рис. 72. На такой площади осколки 75—76-миллиметровой гранаты наносят действительное поражение при установке взрывателя на осколочное действие

Осколки при этом разлетаются не одинаково во все стороны: главным образом — вправо и влево, несколько меньше — вперед и еще меньше — назад (рис. 71).

Осколки 75—76-миллиметровой гранаты нанесут действительное поражение на площади 30×15 метров, то-есть на таком участке, какой примерно занимает хутор с двором, надворными постройками и небольшим огородом (рис.72).

А осколки 152—155-миллиметровой гранаты наносят действительное поражение на площади 70×25=1 750 квадратных метров, то-есть на шестой части гектара (рис. 73).

На площадях таких размеров осколки падают очень густо: не меньше половины находящихся на площади целей будет выведено из строя. Отдельные же осколки летят за 100, 200, а иногда и за 300—400 метров.

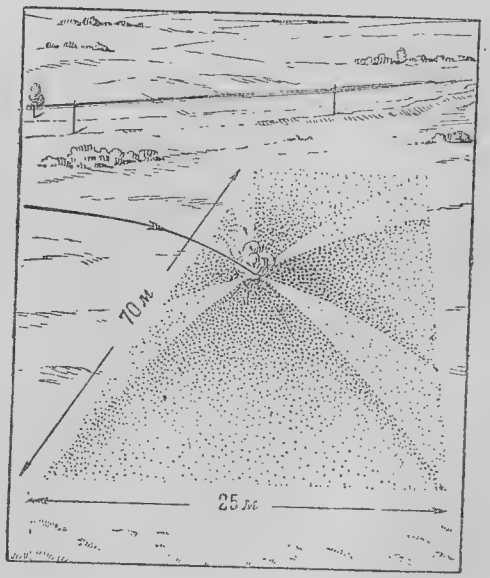


Рис. 73. То же, что на рис. 72, но калибр гранаты 152—155 миллиметров

Таким образом, граната, снабженная взрывателем УГТ-2, способна не только разрушать окопы, блиндажи и другие сооружения: своими осколками она хорошо поражает и живые цели.

Но и взрыватель УГТ-2 в наши дни уже не полностью удовлетворяет артиллеристов. Существуют взрыватели, которые действуют еще лучше, чем УГТ-2. В Красной Армии имеются универсальные взрыватели, позволяющие устанавливать гранату, по желанию, либо на осколочное (мгновенное), либо на фугасное (обыкновенное), либо даже на замедленное действие.

По броне и бетону

Бывают случаи, когда особенно важно, чтобы граната еще до разрыва проникла поглубже в твердую преграду. Попасть, например, в танк — это только полдела; надо еще сделать так, чтобы граната пробила броню танка и разорвалась внутри: только тогда она сильно попортит танк, разрушит его двигатель, выведет из строя его экипаж, сделает танк небоеспособным.

Но обыкновенная граната, имеющая слабую головную часть, иногда сама разбивается о крепкую броню. Взрыв происходит тогда снаружи танка и обычно не причиняет ему большого вреда.

Поэтому специальные «бронебойные гранаты» делают иначе, чем обыкновенные. Такому снаряду нужна крепкая головная часть; ее делают толстой и сплошной, а взрыватель ввинчивают в дно (рис. 74). Он называется поэтому «донным».

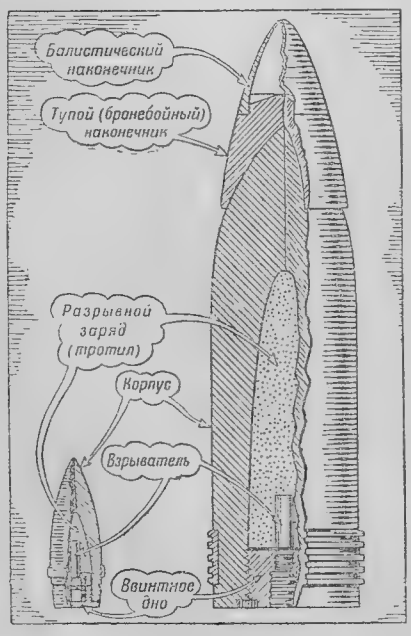


Рис. 74. Так устраивают бронебойные снаряды малого и крупного калибров

Самая граната делается из лучшей закаленной стали.

Такая прочная граната легче проникает в броню танка. Взрыватель бронебойной гранаты рассчитывают на замедленное действие, чтобы дать время гранате проникнуть сквозь броню внутрь машины и там уже разорваться.

Способность гранаты проникать в твердую преграду называют ее ударным действием (рис. 75). Поэтому и говорят о бронебойной гранате, что она имеет хорошее ударное действие.

Снаряд особенно хорошо пробивает броню, если попадает в нее под прямым углом, или когда «угол встречи» равен прямому (рис. 76).

Когда же «угол встречи» невелик и снаряд ударяет наискосок, тогда он может просто скользнуть по гладкой поверхности брони и отлететь, даже не успев разорваться; как говорят артиллеристы, при малом «угле встречи» снаряд «рикошетирует» (рис. 76).

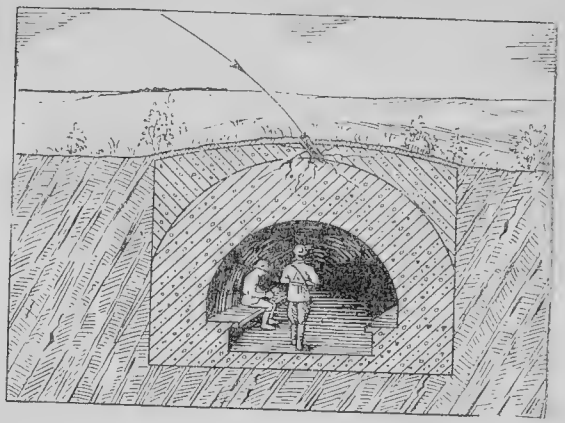


Рис. 75. Ударное действие гранаты

Чтобы уменьшить рикошетирование бронебойных снарядов крупного калибра, специальные «бронебойные наконечники» их делают тупыми (рис. 74): такой наконечник не позволяет снаряду скользить и рикошетировать, если даже «угол встречи» невелик. Но тупой наконечник создал бы при полете снаряда громадное сопротивление воздуха. Поэтому сверху на него надевают еще один наконечник — слабый, но хорошо обтекаемый «баллистический наконечник» (рис. 74). Значение его вы поймете лучше, когда прочтете главу шестую.

Рис. 76. При малом «угле встречи» снаряд рикошетирует (верхняя траектория), при большом «угле встречи» — проникает в броню (нижняя траектория)

Баллистический наконечник легко разрушается, едва снаряд коснется цели.

Прочные снаряды, похожие на бронебойные, делают и для разрушения бетонных сооружений противника. В настоящее время, когда бетон стали все шире и шире применять при устройстве оборонительных сооружений, «бетонобойные снаряды» приобретают очень большое значение.

Трассирующий снаряд

Когда приходится стрелять по цели, которая быстро движется, — по самолету или по танку, полезно видеть весь путь снаряда, всю его траекторию: это облегчает пристрелку.

Но обычный снаряд не виден при полете.

Вот почему изобрели особые снаряды, оставляющие след в воздухе, — «трассирующие снаряды» (рис. 77).

Чаще всего такой снаряд отмечает свой путь струйкой цветного дыма — красного, зеленого, желтого, черного. Для этого дымообразующий — трассирующий — состав запрессовывают

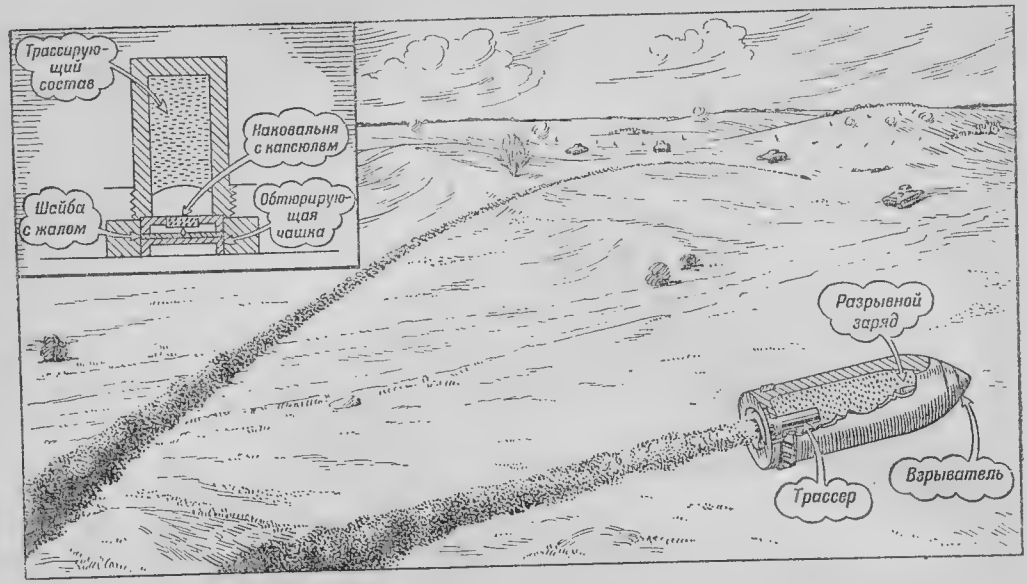


Рис. 77. Трассирующий снаряд оставляет дымный след; слева вверху показано устройство «трассера»

обычно в корпус донного взрывателя или в специальный «трассер» (рис. 77).

Давление газов при выстреле вдавливает «обтюрирующую чашку» и толкает «жало» вперед. Жало накалывается на капсюль и взрывает его. Огонь от взрыва капсюля зажигает трассирующий состав. Упругие газы горящего трассирующего состава заполняют пустую камору, а затем вышибают обтюрирующую чашку. За это время снаряд успевает пролететь метров двести-триста и, начиная отсюда, струйка дыма как бы чертит в воздухе путь снаряда.

Трассирующие снаряды применяют чаще всего при стрельбе из малокалиберных орудий по самолетам и по танкам.

Химический снаряд

«С утра этого ясного весеннего дня было тепло, — легкий юго-западный ветер чуть шевелил ветки деревьев.

Прикрытая спереди лесом, в мелкой поросли притаилась батарея. Замаскированные орудия сами казались кустами.

Ровно в шесть часов на батарее услышали знакомый свист: приближался неприятельский снаряд. Привычное ухо безошибочно определяло: будет недолет. Свист разрастался, как бы угрожая. Наконец, глухой звук: «плюх» — словно тяжелый камень упал в воду.

— Неразрыв, — безапелляционно определили артиллеристы.

Полминуты спустя — еще четыре глухих звука выстрелов и снова какие-то необычно глухие звуки разрывов.

— Недолеты, и слабо рвутся, — радовались артиллеристы.

В это мгновение ветерок донес приторный аромат: он напоминал сладковатый запах лежалых фруктов.

Еще 30 секунд. Еще такая же батарейная очередь. Сладковатый запах становится нестерпимо приторным; это уже не запах фруктов: аромат неприятен, он напоминает запах аптеки. А со следующей очередью — уже невмоготу дышать: слепит глаза, делается душно... Светлое облачко, словно туман, потянулось на батарею.

Теперь все стало ясно.

«Газы»! — раздается команда, и все хватаются за противогазы»...

Так вспоминает участник мировой империалистической войны о первом обстреле его батареи химическими снарядами.

Хорошо замаскированную батарею найти нелегко: прикрывшись спереди лесом, замаскировавшись кустами от внимательного взгляда летчика, она не видна ни с земли, ни с воздуха. Только приблизительно можно определить, где она стоит.

Трудно подавить такую батарею, заставить ее замолчать: попасть целой гранатой в укрытое орудие почти невозможно, а от осколков орудийный расчет укрывается в окопах и за орудийными щитами.

Батарея, расположенная так укрыто, — одна из выгодных целей для применения химических снарядов: газы, обволакивая своим облаком большой район, захватят всю батарею, достанут каждого человека, даже и сидящего в окопе: ему придется надеть противогаз. А в противогазе труднее работать.

Есть много и других выгодных целей для обстрела химическими снарядами.

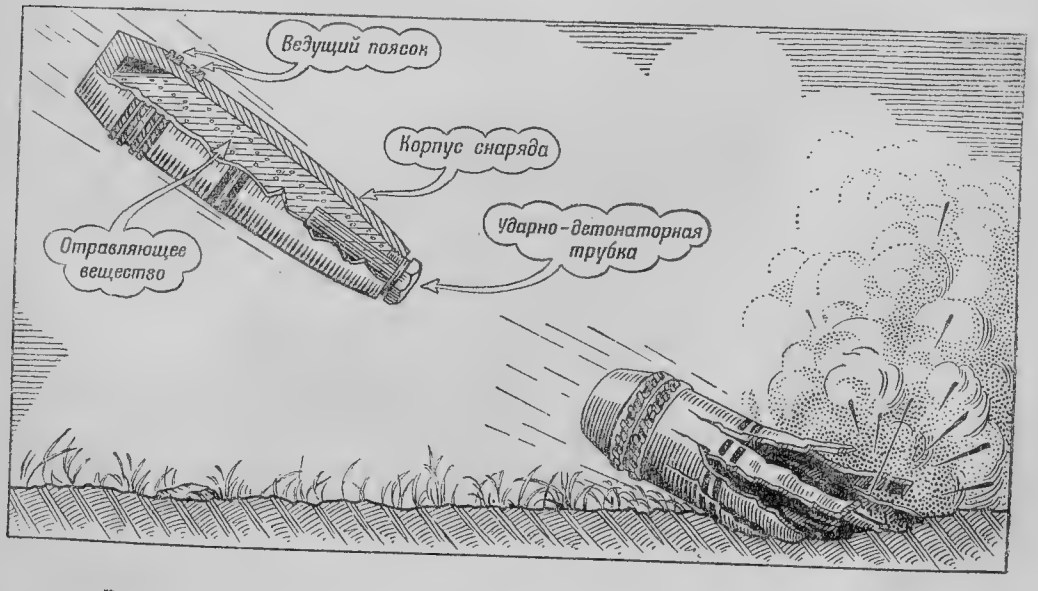


Рис. 78. Американский химический снаряд в полете и в момент разрыва

Недаром в империалистическую войну этими снарядами широко пользовались почти все воевавшие страны.

По устройству химический снаряд не отличается от гранаты (рис. 78). Но наполнен он вместо взрывчатого — отравляющим веществом (сокращенно ОВ). ОВ помещают обычно в снаряд в жидком виде; часть снаряда оставляют незаполненной на случай расширения ОВ при повышении температуры. Снаряд делают герметическим. Его снабжают взрывателем мгновенного действия, чтобы он разорвался, не углубляясь в землю, и ОВ не впиталось в нее.

При падении химический снаряд не разлетается на осколки и не поражает ими, как обычная граната: силы взрывателя с детонатором хватает лишь на то, чтобы разломать, разорвать корпус снаряда на крупные куски.

Если отравляющее вещество нестойкое, оно при разрыве снаряда почти полностью примешивается к воздуху, образуя облако, которое движется по ветру.

Если снаряд снаряжен стойким ОВ, оно чаще всего разбрызгивается в виде капель. Эти капли испаряются постепенно — нередко в течение нескольких дней.

Один снаряд с нестойким ОВ создает облако от 20 до 1 000 кубометров, смотря по калибру (от 75 до 155 миллиметров), а один снаряд со стойким ОВ заражает площадь от 20 до 200 квадратных метров.

Разрыв одного химического снаряда не может принести большого вреда: отравленный участок невелик; если снаряд содержал нестойкое ОВ, оно быстро рассеивается. Обычно нужен огонь нескольких батарей, чтобы создать и поддержать достаточно густое облако ОВ.

Изготовляют снаряды и смешанного действия: если кроме взрывчатого вещества добавить в снаряд небольшое количество твердого ОВ, то получается осколочно-химический снаряд. Он поражает осколками почти так же, как и обыкновенная граната, но в то же время не позволяет работать без противогазов.

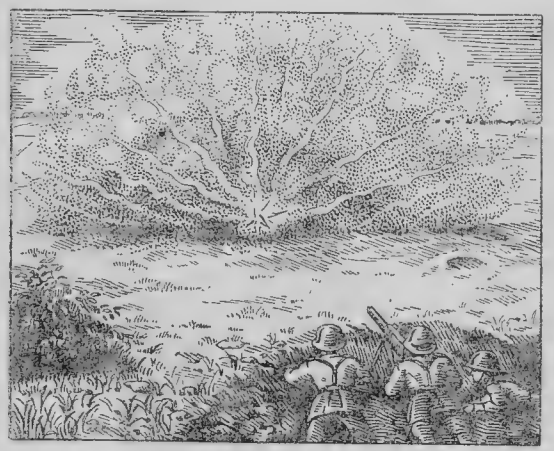


Рис. 79. Разрыв дымового снаряда «ослепил» пулеметчиков противника: они перестали видеть цель

Можно отравляющее вещество в снаряде заменить дымообразующим веществом, например фосфором.

Тогда при разрыве снаряда образуется густой дым, который помешает наблюдать за действиями войск и метко стрелять. Наблюдательные пункты, пулеметы, орудия

будут, как принято говорить, «ослеплены» этим густым, непроницаемым дымом.

Такие снаряды называют «дымовыми» (рис. 79).

Капитан Шрапнель и его снаряд

7 августа 1914 года шел жаркий бой: французы бились с немцами, которые только что перешли границу и вторглись во Францию. Капитан Ломбаль — командир французской 75-миллиметровой пушечной батареи — осматривал в бинокль поле боя. Вдали, километров за пять, виднелся большой лес. Оттуда появлялись колонны немецких войск, и капитан Ломбаль вел по ним огонь.

Вдруг какое-то желтое пятно, показавшееся слева от леса, привлекло внимание капитана. Пятно ширилось, словно растекалось по полю. Но за пять километров даже в бинокль не удавалось разглядеть, что это такое. Одно лишь было ясно: раньше не было этого пятна, а теперь оно появилось — и передвигается; очевидно, это — немецкие войска. И капитан Ломбаль решил на всякий случай пустить в ту сторону несколько снарядов. Быстро определил он по карте, где именно находится пятно, сделал расчеты, чтобы перенести огонь, и подал команды.

С резким свистом снаряды понеслись вдаль. Каждое из четырех орудий батареи сделало по четыре выстрела: капитан Ломбаль не хотел тратить много снарядов на эту непонятную цель. Всего лишь несколько десятков секунд продолжалась стрельба.

Пятно перестало растекаться по полю.

К вечеру бой затих. Большой лес попал в руки французов. А слева от этого леса — на большой поляне — французы нашли горы трупов: около 700 немецких кавалеристов и столько же лошадей лежали мертвые. Это был почти весь 21-й прусский драгунский полк. Он попался на глаза французскому артиллеристу в тот момент, когда перестраивался в боевой порядок, и был целиком уничтожен в несколько десятков секунд шестнадцатью снарядами капитана Ломбаля.

Снаряды, которые произвели такое опустошение в немецких рядах, носят название «шрапнель».

Как же устроен этот замечательный снаряд, и кто его придумал?

Уже давно — еще в шестнадцатом веке — задумывались артиллеристы над таким вопросом:

— Какой смысл поражать неприятельского бойца большим, тяжелым ядром, когда довольно и маленькой пули, чтоб вывести человека из строя?

И вот в тех случаях, когда нужно было не разрушать стены, а наносить поражение неприятельской пехоте, артиллеристы стали вместо ядра закладывать в ствол орудия целую кучу мелких камней.

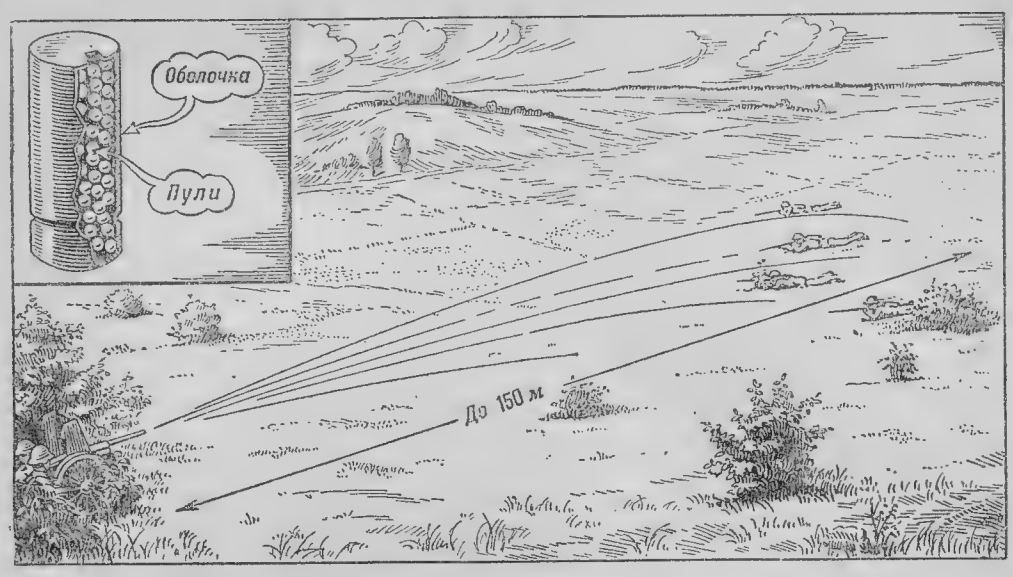


Рис. 80. Картечь надежно защищает пушку от атакующей пехоты или конницы противника

Но заряжать орудие кучей камней неудобно: камни рассыпаются в стволе; в полете они быстро теряют скорость. Поэтому вскоре же — в начале семнадцатого века — стали заменять камни шаровыми металлическими пулями.

Чтобы удобнее было заряжать орудие большим количеством пуль, их заранее укладывали в круглую (цилиндрической формы) коробку.

Такой снаряд получил название «картечь». Коробка картечи разламывается в момент выстрела. Широким снопом вылетают из орудия пули. Они хорошо поражают живые цели — наступающую пехоту или конницу, буквально сметают ее с лица земли.

Картечь дожила до наших дней: она применяется при стрельбе из малокалиберных орудий, не имеющих шрапнели, для отражения атаки противника, для самообороны (рис. 80).

Но у картечи есть существенный недостаток: шаровые пули ее быстро теряют скорость, и поэтому картечь действует на дальности не больше 150—500 метров от орудия (в зависимости от калибра пуль и силы заряда).

Капитан английской артиллерии Шрапнель в 1803 году предложил наполнять пулями гранату и таким способом посылать пули дальше 500 метров. Вместе с пулями он всыпал, конечно, в свой снаряд и небольшой разрывной заряд пороха (рис. 81).

«Картечная граната» — так был назван этот снаряд, — разрывалась, как всякая граната, и осыпала неприятеля, кроме осколков, еще и пулями.

В очко этого снаряда, как и в гранату, вставляли деревянную трубку с пороховым составом.

Если при стрельбе оказывалось, что трубка горит слишком долго, для следующих выстрелов часть ее отрезали. И вскоре заметили, что лучше всего снаряд поражает, когда он разрывается еще в полете, в воздухе, и осыпает людей пулями сверху.

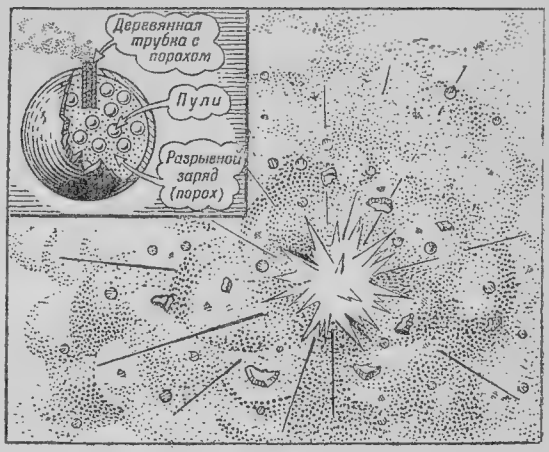


Рис. 81. Как была устроена и как действовала «картечная граната»

Но в шаровом снаряде помещалось мало пуль, всего штук 40—50. Да из них еще добрая половина пропадала зря, улетая вверх (рис. 81). Эти пули, потеряв скорость, падали затем на землю, как горох, и не причиняли противнику вреда.

«Вот если бы удалось направить все пули в цель, а не давать им разлетаться во все стороны! Да еще заставить снаряд разрываться там, где нужно, а не там, где трубке вздумается его разорвать», — мечтали артиллеристы в начале девятнадцатого века.

Но лишь в конце этого столетия удалось технике добиться выполнения и того, и другого пожеланий.

Теперешняя шрапнель — так ее назвали по имени изобретателя — послушный воле артиллериста снаряд.

Она несет в себе пули до того места, где ей «приказано» разорваться (рис. 82).

Это как бы маленькое летящее орудие: оно производит выстрел тогда, когда это нужно стреляющему, и осыпает пулями цель (рис. 83 и 84).

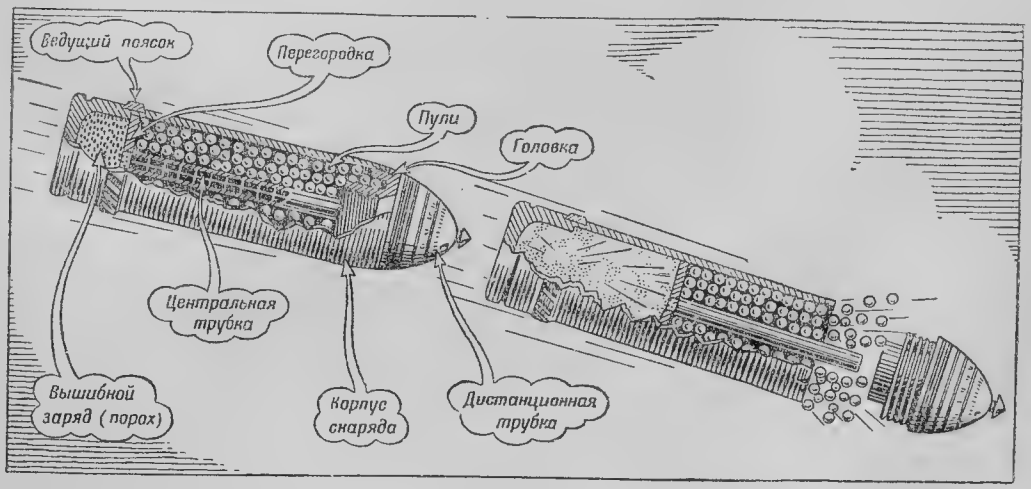


Рис. 82. Современная шрапнель в полете и в момент разрыва

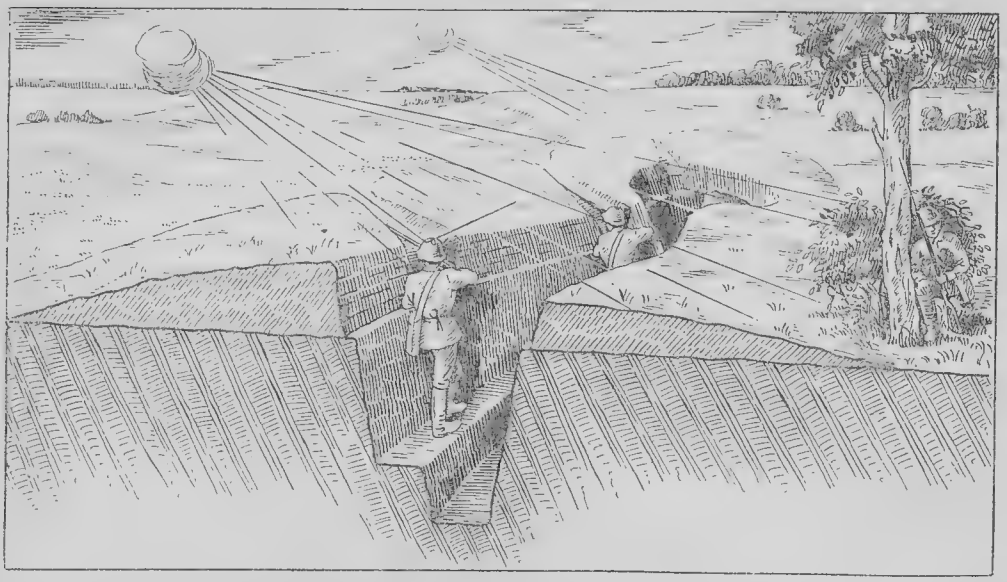


Рис. 83. В окопе или за деревом можно укрыться от шрапнельных пуль

В продолговатой шрапнели немало пуль: в 76-миллиметровой — около 260; в 107-миллиметровой — около 600 шаровых пуль из сплава свинца и сурьмы.

Густой сноп этих пуль при удачном разрыве осыпает площадь около 150—200 метров в глубину и 20—30 метров в ширину — почти треть гектара.

Это значит, что пули одной удачно разорвавшейся шрапнели покроют в глубину участок большой дороги, по которому идет в колонне целая рота — 150—200 человек с пулеметными двуколками. В ширину же пули покроют всю дорогу с ее обочинами.

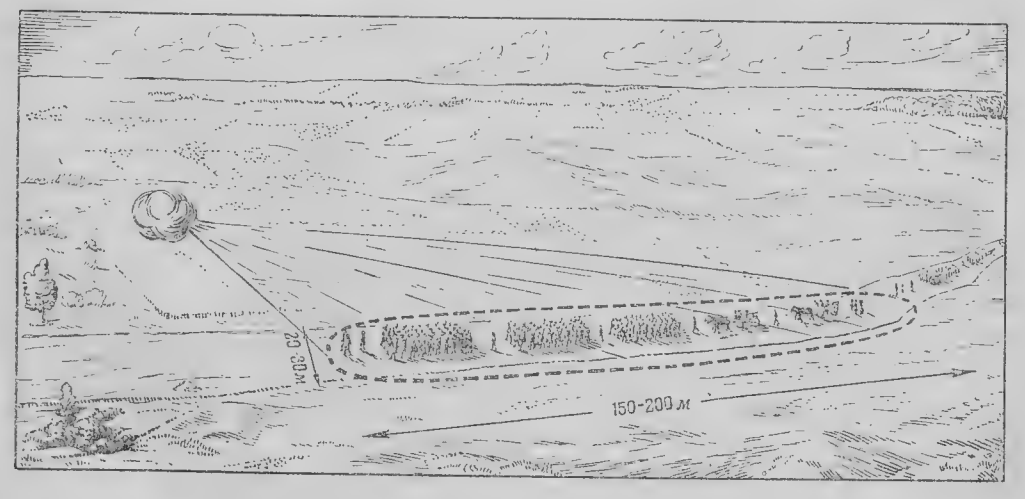


Рис. 84. На такой площади при удачном разрыве шрапнели ее пули наносят действительное поражение

У шрапнели есть еще одно замечательное свойство: если стреляющему командиру надо, чтобы разрывы получились пониже, а пули падали погуще, достаточно подать соответствующую команду, и шрапнель разорвется ниже. Сноп пуль будет короче и у́же, но зато пули лягут гуще (рис. 85).

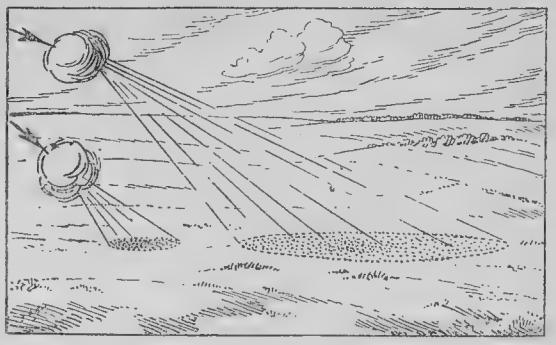


Рис. 85. При низком разрыве шрапнели разлет пуль меньше, а падают они гуще

Механизм, который позволяет управлять шрапнелью, — это ее «дистанционная трубка» (рис. 86).

В дистанционной трубке есть приспособление, похожее на то, которое вы видели уже во взрывателе. Как и там, здесь тоже есть ударник с капсюлем и жало. Но тут они как бы поменялись местами: ударник находится не позади, а впереди жала; чтобы наткнуться на жало, капсюлю надо двинуться вместе с ударником уже не вперед, а назад. Такое движение ударника назад и происходит непременно в момент выстрела. Ударник — тяжелый металлический стаканчик; при выстреле, когда снаряд резко двинулся вперед, ударник по инерции стремится остаться на месте, оседает, а из-за этого капсюль, прикрепленный ко дну ударника, накалывается на жало.

Взрыв капсюля в дистанционной трубке происходит, следовательно, очень рано — еще до вылета снаряда из орудия.

Но взрыв этот не сразу передается вышибному заряду, он только зажигает порох в «передаточном канале» (рис. 86), а вслед за тем начинает медленно гореть специальный пороховой состав, запрессованный в кольцевом желобке «верхней дистанционной части» трубки (то-есть в ее верхнем кольце).

Пробежав по этому желобку, пламя добирается до пороха в таком же желобке «нижней дистанционной части». Оттуда — через «запальное отверстие» и передаточ-

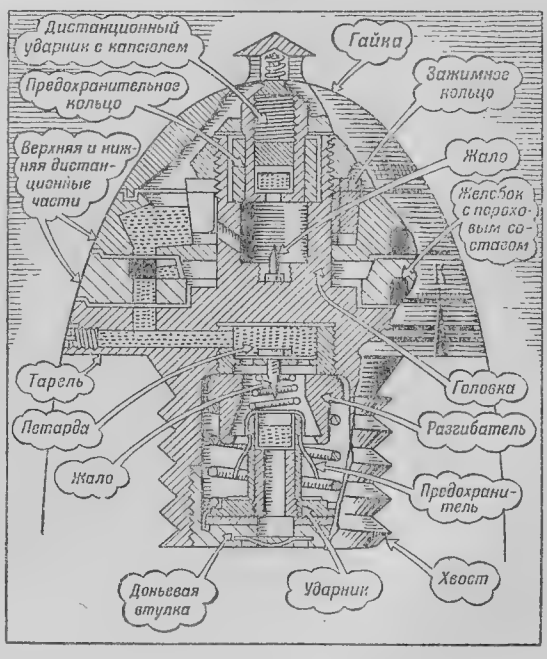


Рис. 86. «Дистанционная трубка»

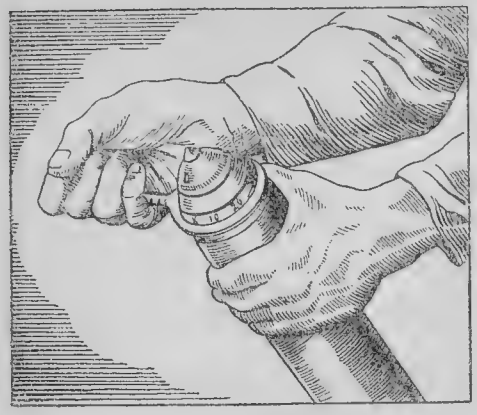


Рис. 87. Так «устанавливают» дистанционную трубку с помощью ключа

ный канал — пламя попадает в «петарду» (или пороховую камору). Взрыв в петарде вышибает латунный кружок, которым закрыто дно трубки, и огонь передается дальше, в «центральную трубку» снаряда, наполненную пороховыми цилиндриками (рис. 82).

Быстро пробежав по ней, огонь взрывает «вышибной заряд» шрапнели.

Головка снаряда отрывается, и пули вылетают из шрапнели.

Как видите, пламени приходится проделать достаточно длинный путь, прежде чем оно вызовет, наконец, разрыв шрапнели.

Но это сделано нарочно: пока пламя передвигается по каналам и желобкам колец, шрапнель достигает намеченного заранее места.

Стоит нам только чуть удлинить путь пламени — и шрапнель разорвется позже. Наоборот, если мы сократим пламени его путь, сократим время горения, шрапнель разорвется раньше.

Все это достигается соответствующим устройством дистанционной трубки.

Нижнее дистанционное кольцо трубки поворачивается с помощью особого ключа, а иногда и просто рукой, и устанавливается на любое деление (рис. 87).

В некоторых трубках эти деления наносят так, чтобы каждое из них соответствовало дальности полета снаряда на 50 метров. Поставив кольцо делением «100» против риски (черточки) на «тарели», получим разрыв снаряда на удалении $50 \times 100 = 5\,000$ метров от орудия. А если прибавим еще одно деление, то шрапнель разорвется в 5 050 метрах от орудия. Это удобно потому, что деления прицела орудия имеют такую же нарезку: если прибавим одно деление прицела, снаряд полетит дальше на 50 метров. Незачем долго считать: достаточно скомандовать одинаковую установку прицела и трубки, например: «Прицел 100, трубка 100».

Некоторые трубки имеют нарезку в секундах: если, например, поставить кольцо такой трубки на деление «20», то снаряд разорвется через 20 секунд. Каждое такое деление трубки разделено еще на пять маленьких делений. Так что, если установку в 20 секунд увеличим на одно маленькое деление, то снаряд разорвется через 20,2 секунды. Нужную установку такой трубки определяют по специальным таблицам стрельбы.

В любой трубке весь секрет заключается в том, что когда мы поворачиваем нижнее кольцо, устанавливая его на то или другое

деление, то этим самым мы передвигаем и сквозной канал нижнего кольца.

Для того чтобы понять, какое это имеет значение, нужно совершенно ясно представить себе путь пламени в дистанционной трубке (рис. 88).

Путь этот слагается из четырех частей. Первая часть — пламя бежит по желобку верхнего кольца трубки. Вторая часть — пламя пробегает по короткому сквозному каналу из верхнего кольца в нижнее. Третья часть — желобок нижнего кольца. Четвертая часть — весь оставшийся путь до «вышибного заряда».

Из всех этих отрезков пути самые длинные по времени — верхний и нижний желобки. При установке на полное время горения трубки пламени нужно пробежать верхний желобок до самого конца, только тогда оно может спуститься через канал в нижний желобок. И снова — нужно пробежать весь нижний желобок от начала до конца, чтобы потом пуститься в дальнейший путь.

Но вот мы поворачиваем нижнее кольцо так, что сквозной канал соединяет теперь не конец верхнего желобка с началом нижнего, а середины обоих желобков. Это сразу сильно сократит путь пламени: теперь ему не нужно уже пробегать по обоим желобкам с начала до конца каждого: достаточно пробежать половину верхнего и затем половину нижнего. Путь пламени по времени сократится вдвое.

Передвигая нижнее кольцо, можно, следовательно, изменять и время горения трубки.

Можно не только установить трубку на то или иное время горения, но и получить, при желании, почти мгновенный разрыв снаряда.

Если установить нижнее кольцо буквой «К» против риски на тарели, то сквозной канал соединит самое начало верхнего желобка с самым концом нижнего желобка, огонь быстро пере-

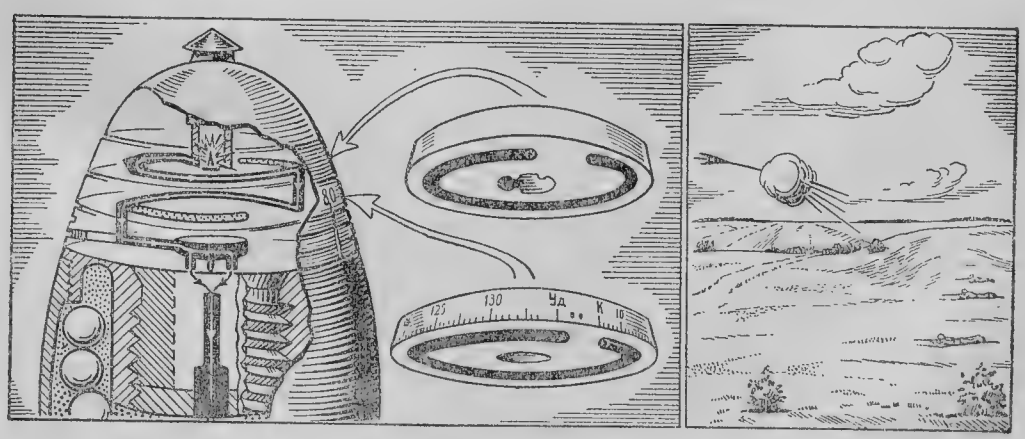


Рис. 88. Путь пламени в дистанционной трубке и действие ее при установке на разрыв в воздухе

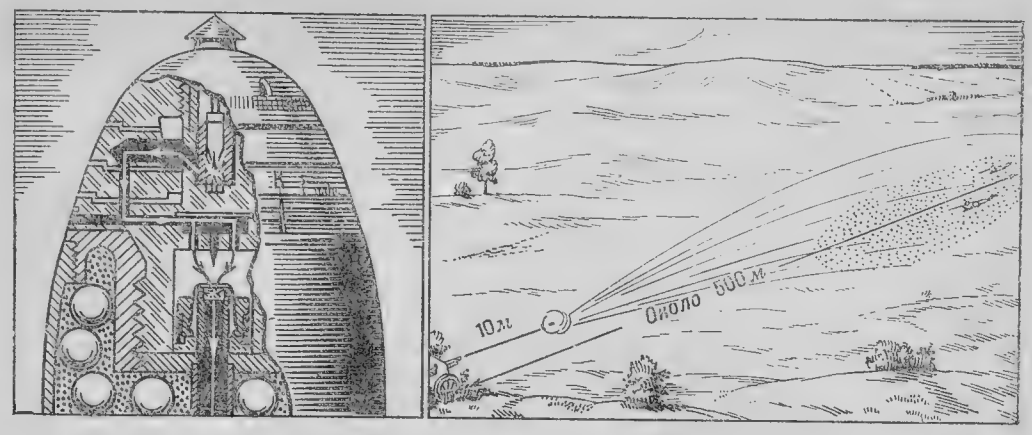


Рис. 89. Путь пламени в дистанционной трубке и действие ее при установке «на картечь»

дается из головки трубки, от капсюля, внутрь снаряда (рис. 89). Шрапнель разорвется в 10—20 метрах от орудия и осыплет пулями площадь до 500 метров перед орудием.

Это так называемая установка «на картечь». Так устанавливают шрапнель, когда надо отразить атаку пехоты или конницы на орудия. Шрапнель действует при этом наподобие картечи. Некоторые дистанционные трубки прямо на заводе устанавливаются «на картечь».

Если же поставить против риски буквы «Уд» на нижнем кольце, огонь из верхнего кольца не передастся вовсе в нижнее: ему помешает перемычка, против которой придется сквозной канал нижнего кольца (рис. 90).

Дистанционная часть трубки в этом случае не может вызвать разрыв снаряда.

Но у трубки есть еще и ударный механизм, подобный механизму взрывателя УГТ (рис. 91).

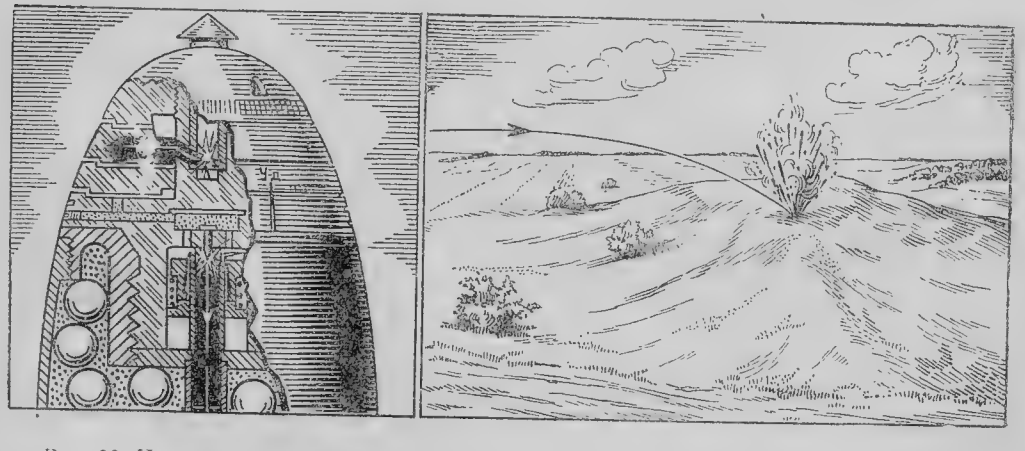


Рис. 90. Путь пламени в дистанционной трубке и действие ее при установке «на удар»

Когда разрыв снаряда не будет вызван дистанционным приспособлением, его вызовет другое приспособление — ударное; шрапнель разорвется, подобно гранате, от удара о землю.

Поэтому-то дистанционная трубка шрапнели и называется трубкой «двойного действия».

Не одну только шрапнель снабжают дистанционной трубкой. Иногда ввертывают дистанционную трубку и в гранату. Тогда можно вызвать разрыв гранаты в воздухе (рис. 92), поразить воздушную цель (самолет) или же осколками достать бойцов, укрывшихся в окопах и ямах. Такую гранату обычно называют «бризантной» или «дистанционной» гранатой. Чаще всего применяют ее для стрельбы по самолетам.

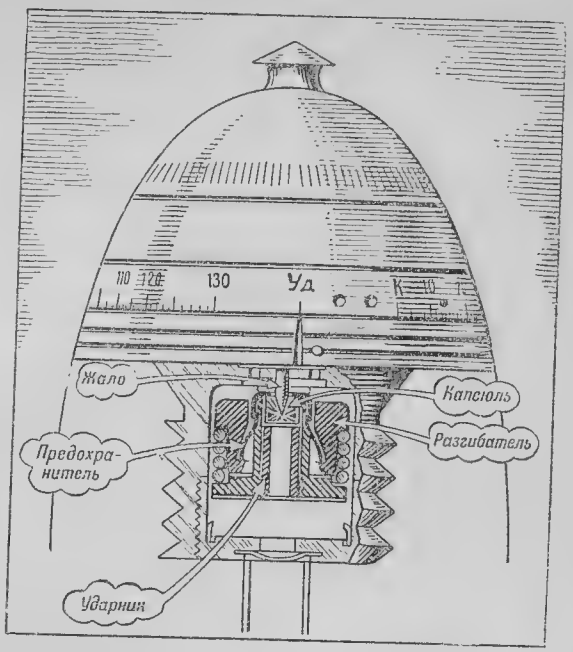


Рис. 91. В момент встречи с преградой ударник продвинулся вперед и капсюль накололся на жало; так действует ударный механизм дистанционной трубки

Таким образом, дистанционная трубка находит теперь очень широкое применение, — не только в шрапнели, но и в гранатах, не только при стрельбе по наземным целям, но и при стрельбе по воздушным целям.

Однако у послушной, вообще говоря, дистанционной трубки бывают все же свои капризы: пороховой состав поразному горит при разном атмосферном давлении, а на большой высоте, где давление совсем небольшое, трубка и вовсе тухнет; кроме того, трубка очень чувствительна к сырости.

Для предохранения от сырости трубку покрывают колпаком, который снимают только перед самой стрельбой.

Но не всегда это помогает: иной раз дистанционная трубка все же подводит.

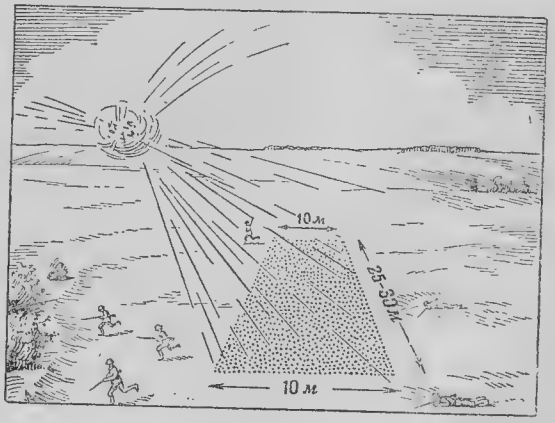


Рис. 92. Действие дистанционной гранаты; точками показано, на какой площади осколки ее наносят действительное поражение

Вот почему сейчас появились образцы более точной трубки, в которую для отсчета времени вставлен как бы часовой механизм, работающий с точностью до десятой доли секунды.

Стрельба снарядами с такими «секундомерами» выгодна тем, что часовой механизм действует очень точно и работа его почти не зависит от атмосферных условий.

Но зато такие трубки-секундомеры очень дороги и трудны в изготовлении. Их применяют главным образом там, где нужна особенно большая точность, — в зенитной артиллерии.

«Родственники» шрапнели

Это было во время гражданской войны.

Уже несколько часов тянулся горячий бой. От частых разрывов наших снарядов густой черный дым стоял сплошной стеной над деревней, укрепленной белыми. И огороды, и деревенская улица были изрыты воронками от разрывов фугасных гранат. Многие дома были разрушены. Но в оставшихся все еще упорно держался офицерский батальон. Белые забаррикадировались там, и как только красная артиллерия переносила свой огонь в глубину деревни, освобождая путь своей пехоте, — тотчас же снова начинали трещать уцелевшие пулеметы белых.

Но вот над деревней появились в воздухе плотные клубки красноватого дыма.

— Зачем артиллеристы зря стреляют шрапнелью? Что могут тут поделать шрапнельные пули: ведь и гранатами до сих пор не удалось достать белых в их блиндажах! — возмущались пехотинцы.

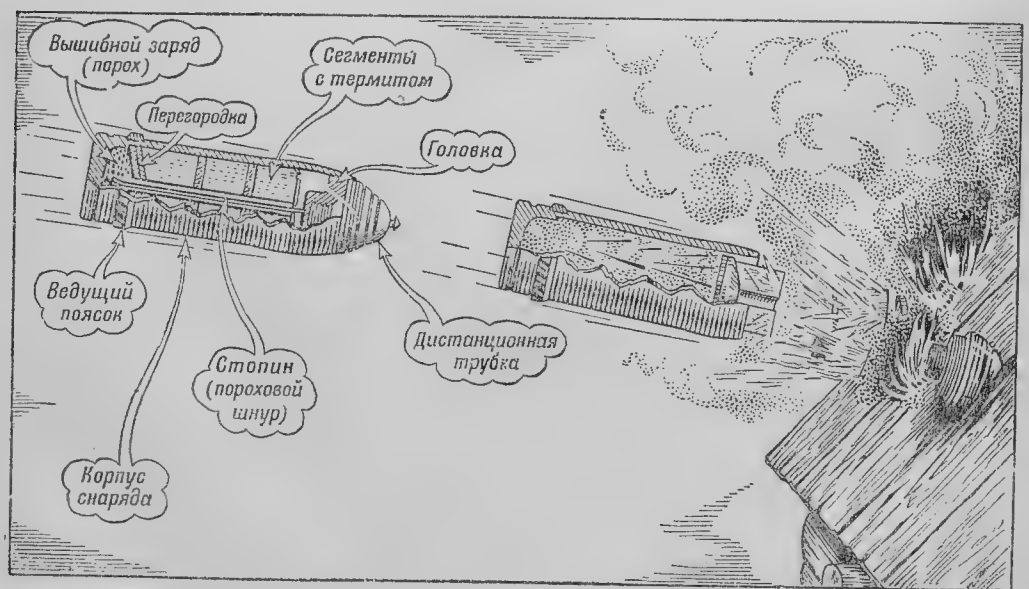


Рис. 93. «Зажигательный снаряд» и его действие

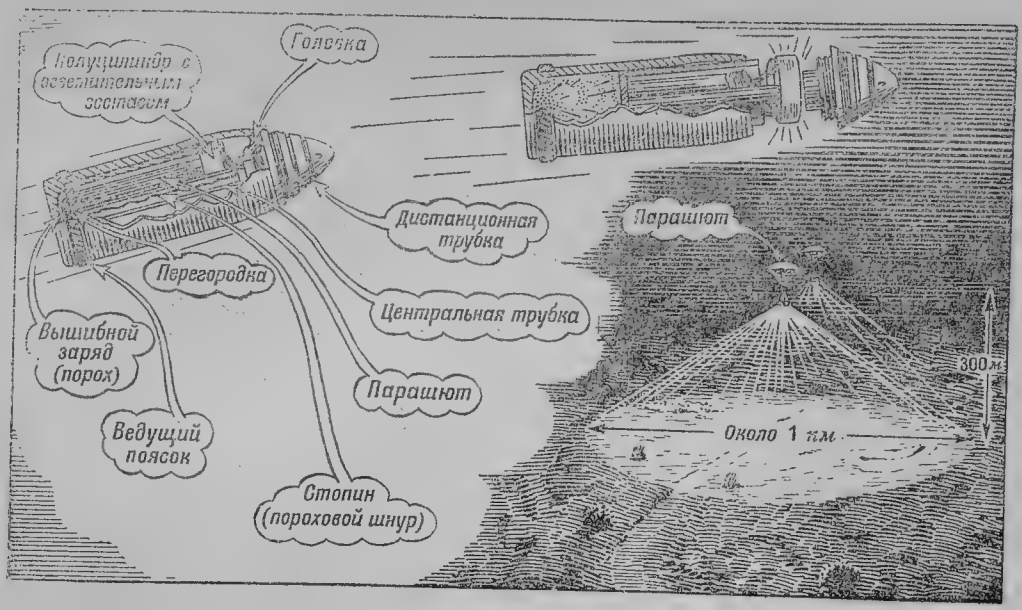


Рис. 94. «Осветительный снаряд» и его действие

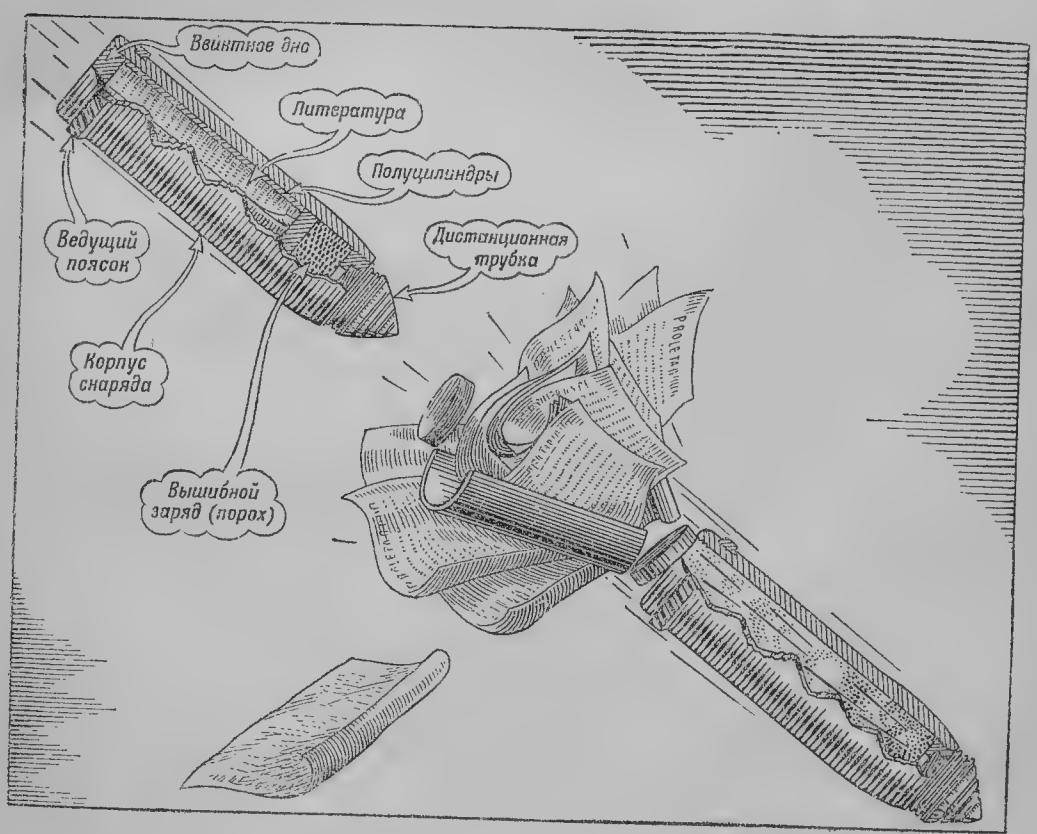


Рис. 95. «Агитационный снаряд» и его действие

Тем временем со свистом пронеслись еще две-три таких же — кажущихся бесполезными — очереди, и крыши деревенских домов начали вдруг дымиться. А еще через несколько минут ярко пылала вся деревня, словно огромный костер.

Согнутые фигуры белогвардейцев показались на деревенской улице и по огородам: они бежали, покидая деревню, чтобы не сгореть заживо в пылающих домах.

— Ура! — пронеслось по нашей пехотной цепи, и она пошла в атаку. Пулеметы белых молчали.

Оказалось, что наша батарея стреляла не шрапнелью: ей удалось подвезти из тылового склада специальные «зажигательные» снаряды.

Зажигательный снаряд — близкий родственник шрапнели: у него — такой же «стакан», такая же дистанционная трубка, перегородка и вышибной заряд. Но вместо пуль заложены в него сегменты из «термита» (рис. 93).

Термит — это смесь порошкообразного алюминия и железной окалины. Загораясь, термит дает очень высокую температуру — около 3 000 градусов.

Вот как действует зажигательный снаряд. Быстро горящий пороховой шнур — «стопин» — передает огонь от дистанционной трубки термитным сегментам и вышибному заряду (дымный порох). Происходит взрыв. Сегменты термита вылетают из стакана, подобно шрапнельным пулям. Попадая в деревянные стены или крыши зданий, сегменты углубляются в них примерно на 10 сантиметров и вызывают пожар.

Есть у шрапнели и другие родственники. Вот, например, осветительный снаряд (рис. 94).

В стакан шрапнели помещают два железных полуцилиндра, наполненных светящим составом. К полуцилиндрам привязаны стальными тросиками парашютики.

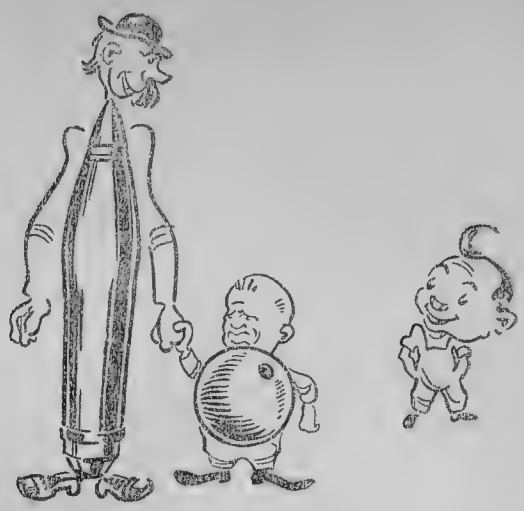
Стопин передаст огонь от дистанционной трубки небольшому вышибному заряду, который вытолкнет наружу оба парашютика с полуцилиндрами и зажжет светящий состав в полуцилиндрах. Медленно опускаясь на парашютах, полуцилиндры хорошо осветят примерно на одну минуту участок местности диаметром до километра.

Можно поместить внутри снаряда парашют не со светящим составом, а с каким-либо донесением.

Мы получим тогда «снаряд связи», как бы летящую почтовую посылку. Существует и такой проект снаряда.

Можно, наконец, заполнить внутренность стакана литературой, листовками, и тогда мы получим «агитационный снаряд» (рис. 95).

Вот как разнообразно стало в наши дни применение снаряда, придуманного капитаном Шрапнель.



Глава шестая

СКВОЗЬ ВОЗДУШНУЮ ПРЕГРАДУ!

Верхом на ядре

Барон Мюнхгаузен — знаменитый враль — рассказывал так:

«Во время войны мне доводилось ездить верхом не только на конях, но и на пушечных ядрах.

Вот как это произошло.

Мы осаждали какой-то турецкий город, и понадобилось нашему командиру узнать, много ли в том городе пушек.

Но во всей нашей армии не нашлось храбреца, который согласился бы незаметно пробраться в неприятельский лагерь.

Храбрее всех оказался я.

Я стал рядом с огромнейшей пушкой, которая палила по турецкому городу, и когда из пушки вылетело ядро, я вскочил на него верхом и лихо понесся вперед. Все в один голос воскликнули:

«Браво, браво, барон Мюнхгаузен!»

Сперва я летел с удовольствием, но когда вдали показался неприятельский город, меня охватили тревожные мысли.

— Гм, — сказал я себе. — Влететь-то ты, пожалуй, влетишь, но удастся ли тебе оттуда выбраться? Враги не станут церемониться с тобой, они схватят тебя как шпиона и повесят на ближайшей виселице. Нет, милый Мюнхгаузен, надо тебе возвращаться, покуда не поздно.

В эту минуту мимо меня пролетало встречное ядро, пущенное турками в наш лагерь.

Не долго думая, я пересел на него и, как ни в чем не бывало, помчался обратно»...

Так рассказывал немецкий враль, барон Мюнхгаузен. Но, наверное, и сам он не надеялся, что кто-нибудь поверит его рассказу. Ведь скорость полета снаряда во времена Мюнхгаузена доходила до 200 метров в секунду.

Современные же артиллерийские снаряды летят еще быстрее. Скорость полета современного снаряда в первую секунду равна обычно 600—700 метрам, а некоторые снаряды летят еще быстрее — 1 000 и более метров в секунду. Эта скорость так велика, что снаряд, когда он летит, обычно даже не виден: глаз не успевает его уловить.

Если б в самом деле удалось кому-нибудь сесть на современный артиллерийский снаряд и полететь на нем, то за одну минуту такой «путешественник» пролетел бы 40—60 километров.

Это в сорок раз быстрее, чем ехать курьерским поездом. Это в двенадцать раз быстрее путешествия на самолете.

Впрочем, здесь идет речь об обыкновенных пассажирских самолетах и об артиллерийских снарядах, летящих со средней скоростью.

Если же взять для сравнения, с одной стороны, самый «медленный» снаряд, а с другой — рекордно быстрый самолет, тогда разница будет уже не так велика: рекордные самолеты делают в наше время около 600 километров в час, то-есть около 170 метров в секунду. А очень «медленный» снаряд, например снаряд одной из 152-миллиметровых мортир при уменьшенном заряде, пролетает в первую секунду 171 метр.

Может получиться, что рекордный самолет и не отстанет от такого снаряда, а, пожалуй, и перегонит его.

Летя на таком самолете, можно было бы ясно увидеть попутный снаряд; не только увидеть, но даже «перепрыгнуть» с самолета на снаряд. Это было бы, пожалуй, не хуже «подвига» Мюнхгаузена!

Что тянет снаряд вниз

Пассажирский самолет пролетает за час около двухсот пятидесяти километров. Сколько же пролетит за час снаряд, летящий в десять раз быстрее самолета?

Казалось бы, снаряд должен пролететь за час около двух с половиной тысяч километров.

На самом деле, однако, весь полет снаряда продолжается всего лишь около минуты, и снаряд пролетает обычно не больше 15—20 километров.

В чем же тут дело? Что мешает снаряду лететь так же долго и так же далеко, как летит самолет?

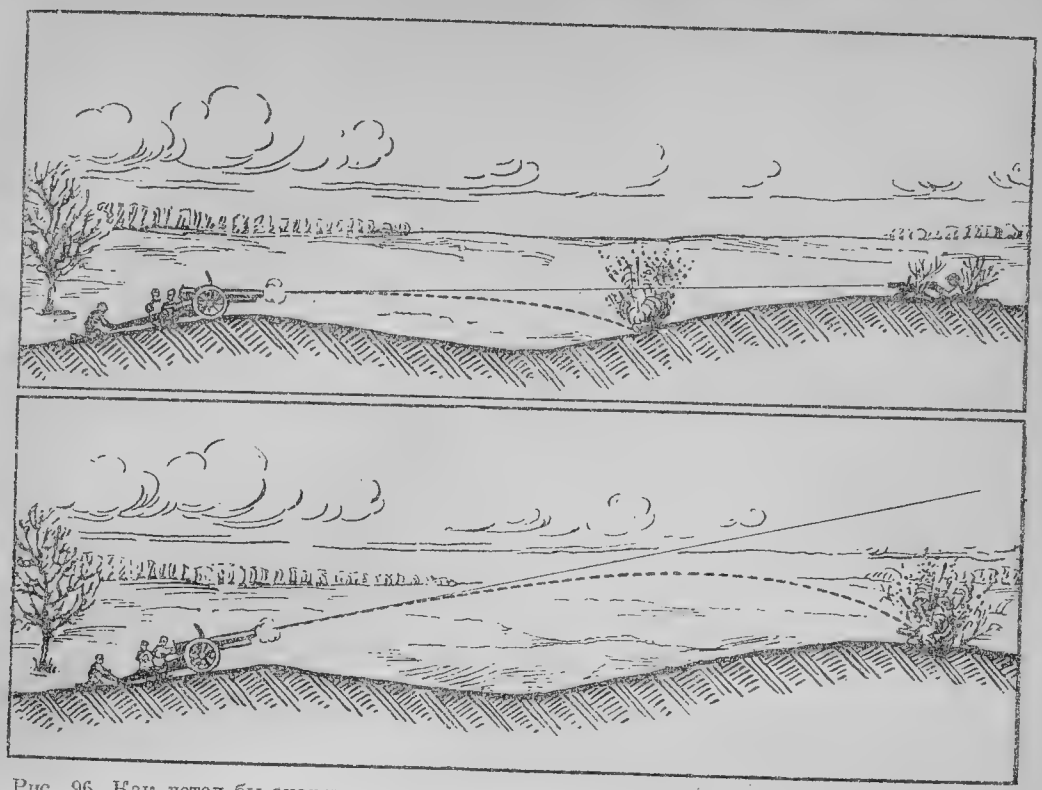


Рис. 96. Как летел бы снаряд при выстреле из орудия, ствол которого направлен прямо в цель, и как надо направить ствол, чтобы снаряд попал в цель

Самолет летит долго потому, что воздушный винт тянет его все время вперед. Винт работает много минут, много часов подряд. Поэтому и самолет может лететь непрерывно много часов подряд.

Снаряд же получил толчок в канале орудия, а дальше летит уже сам по себе, никакая сила больше не толкает его вперед. С точки зрения механики, летящий снаряд будет телом, движущимся по инерции. Такое тело, — учит механика, — должно подчиняться очень простому закону: оно должно двигаться прямолинейно и равномерно, если только к нему не приложена больше никакая сила.

Подчиняется ли снаряд этому закону, движется ли он прямолинейно?

Представьте себе, что за километр от вас находится какая-либо цель, — например, неприятельский пулемет. Попробуйте навести 76-миллиметровую дивизионную пушку так, чтобы ствол ее был направлен прямо в пулемет (рис. 96), потом произведите выстрел.

Сколько бы раз вы так ни стреляли, в цель вы не попадете никогда: всякий раз снаряд будет падать на землю и разрываться, пролетев всего лишь метров 300. Продолжайте опыты, и вы скоро придете к такому выводу: чтобы попасть, ствол надо направить не в цель, а несколько выше ее (рис. 96).

Рис. 97. Брошенный камень описывает дугу

Выходит, что снаряд летит не прямо вперед: в полете он опускается. В чем дело? Почему снаряд летит не прямолинейно? Какая сила тянет снаряд вниз?

Ответ очень простой: сила тяжести заставляет снаряд опускаться во время полета.

Всякий знает, что брошенный камень летит не прямо, а описывает дугу и, пролетев небольшое расстояние, падает на землю или в воду (рис. 97). При прочих равных условиях камень летит тем дальше, чем сильнее он брошен, чем бóльшую скорость он получил в момент броска.

Поставьте на место человека, бросающего камень, орудие, а камень замените снарядом; как и всякое летящее тело, снаряд притянется при полете к земле, а из-за этого отойдет от той линии, по которой он был брошен; эта линия так и называется в артиллерии — «линией бросания», а угол между этой линией и горизонтом орудия — «углом бросания» (рис. 98).

В первую секунду полета снаряд опустится приблизительно на 5 метров (точнее — на 4,9 метра), во вторую — почти на 15 метров (точнее — на 14,7 метра), и в каждую следующую секунду скорость падения будет увеличиваться почти на 10 метров в секунду (точнее — на 9,8 метра в секунду). Таков закон свободного падения тел, открытый Галилеем.

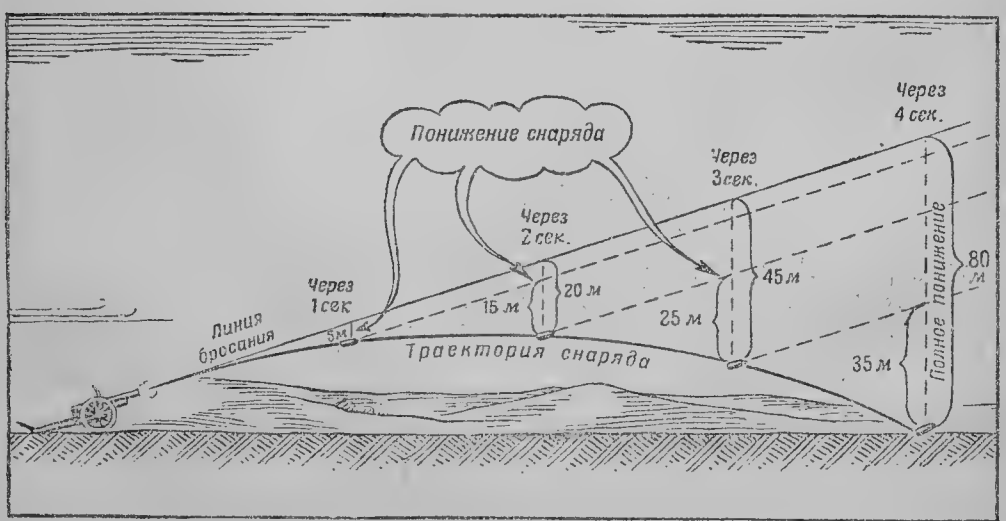


Рис. 98. Как понижался бы снаряд под линией бросания при стрельбе в безвоздушном пространстве

Поэтому-то линия полета снаряда — траектория — получается не прямой, а, точно так же как и для брошенного камня, похожей на дугу.

Теперь попытайтесь ответить на такой вопрос: нет ли связи между углом бросания и расстоянием, которое пролетает снаряд?

Куда летит снаряд

Попробуйте выстрелить из той же 76-миллиметровой пушки один раз при горизонтальном положении ствола, другой раз — придав пушке угол бросания в 3 градуса, а в третий раз при угле бросания в 6 градусов.

В первую же секунду полета снаряд, как мы уже знаем, должен отойти вниз от линии бросания на 5 метров. И значит, если ствол орудия лежит на станке высотой в 1 метр от земли и смотрит горизонтально, то снаряду некуда будет опускаться, он ударится о землю раньше, чем истечет первая секунда полета. Расчет показывает, что уже через шесть десятых секунды произойдет удар снаряда о землю (рис. 99).

Снаряд, брошенный со скоростью 600 метров в секунду, при горизонтальном положении ствола пролетает до падения на землю всего метров 300.

Теперь произведите выстрел под углом бросания в 3 градуса. Линия бросания пойдет уже не горизонтально, а под углом в 3 градуса (рис. 100).

По нашим расчетам, снаряд должен был бы через секунду забраться уже на высоту 30 метров, но сила тяжести отнимет у него 5 метров подъема, и на самом деле снаряд окажется на высоте 25 метров над землей. Через 2 секунды снаряд, не будь силы тяжести,

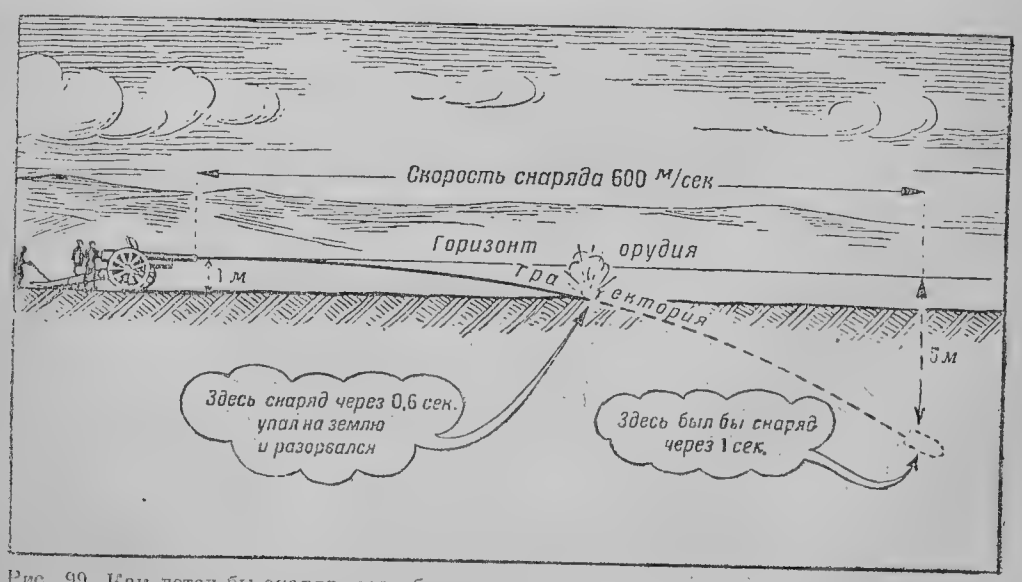


Рис. 99. Как летел бы снаряд, если бы стволу орудия придали горизонтальное положение

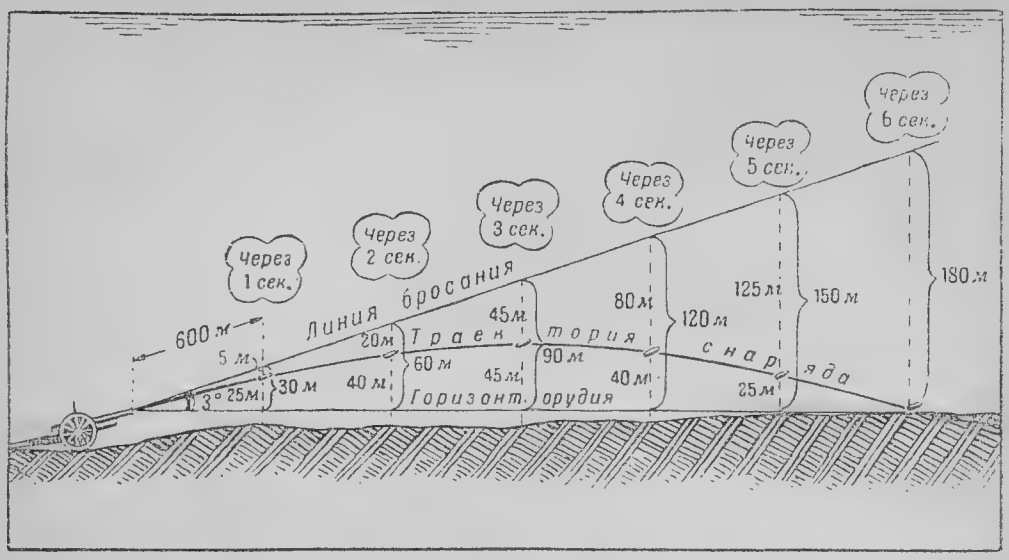


Рис. 100. Траектория снаряда в безвоздушном пространстве при угле бросания в 3 градуса

забрался бы уже на высоту 60 метров, на самом же деле сила тяжести отнимет на второй секунде полета еще 15 метров, а всего 20 метров. К концу второй секунды снаряд окажется на высоте 40 метров. Если продолжим расчеты, они покажут, что уже на четвертой секунде снаряд не только перестанет подниматься, но

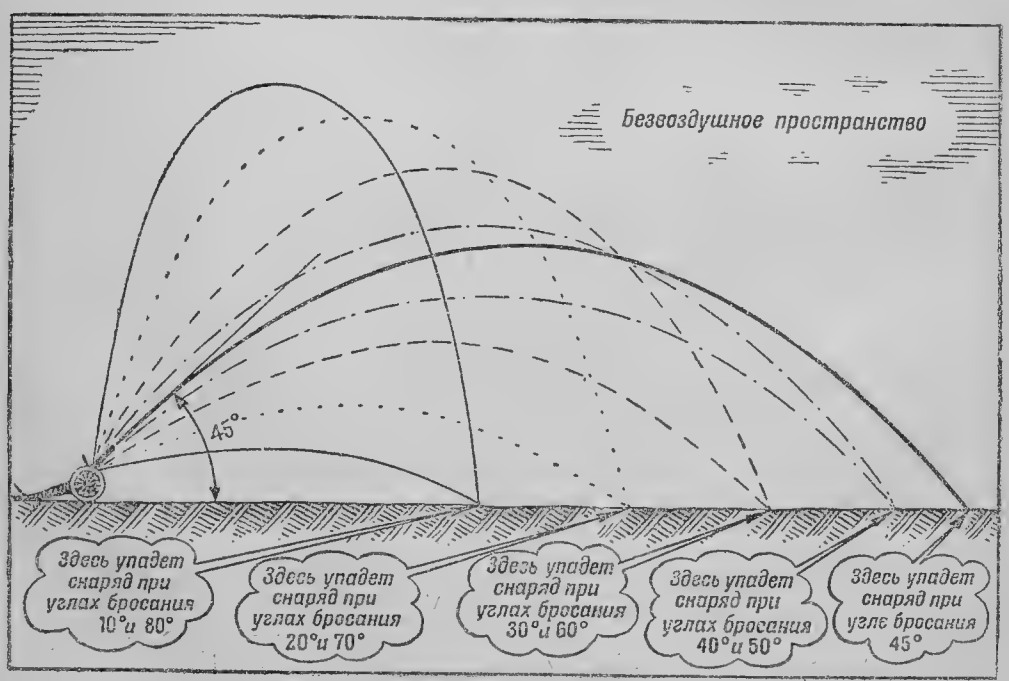


Рис. 101. Угол наибольшей дальности и различные траектории при стрельбе под различными углами бросания

неминуемо начнет опускаться все ниже и ниже. И к концу шестой секунды, пролетев 3 600 метров, снаряд упадет на землю (рис. 100).

Расчеты для выстрела под углом бросания в 6 градусов похожи на те, которые мы только что делали, но считать придется много дольше: снаряд будет лететь 12 секунд и пролетит 7 200 метров.

Вы нашли правило: чем больше угол бросания, тем дальше летит снаряд.

Но этому увеличению дальности есть предел: дальше всего снаряд летит, если его бросить под углом в 45 градусов (рис. 101).

Если еще увеличивать углы бросания, снаряд будет забираться все выше, но зато падать он будет все ближе.

Само собою разумеется, что дальность полета будет зависеть не только от угла бросания, но и от скорости: чем больше начальная скорость снаряда, тем дальше он полетит при прочих равных условиях.

Например, если бросить снаряд под углом в 6 градусов со скоростью не в 600, а в 170 метров в секунду, то он пролетит не 7 200 метров, а всего лишь 570.

Остается только проверить теперь эти вычисления опытом.

Что тормозит снаряд

Итак, проделаем опыт. Зарядим 152-миллиметровую мортиру таким зарядом, который выбрасывает снаряд с начальной скоростью 171 метр в секунду. При угле бросания в 20 градусов снаряд по расчетам должен пролететь 1 900 метров. Приблизительно столько пролетит он и на самом деле,— расчеты подтвердились.

Повторим теперь наш опыт с другим орудием. Зарядим 76-миллиметровую дивизионную пушку, снаряд которой имеет скорость около 600 метров в секунду, и выстрелим так, чтобы угол бросания был равен тем же 20 градусам.

Мы ожидаем, что снаряд пролетит очень большое расстояние — 23 600 метров. А на самом деле снаряд упадет на расстоянии всего лишь 7 200 метров от орудия (рис. 102).

Мы недоумеваем.

В чем дело? Неужели на этот раз мы ошиблись в расчетах?

Нет, расчеты верны. Но они неполны: мы считали, что на снаряд в полете действует только сила тяжести. Это было бы верно, если бы мы стреляли в безвоздушном пространстве. А при полете снаряда в воздухе возникает еще одна сила, которую нельзя сбросить со счета: это — сила сопротивления воздуха (рис. 103).

Сопротивление воздуха резко возрастает, когда увеличивается скорость движущегося тела.

Когда вы идете пешком, вы вовсе не чувствуете сопротивления воздуха. Но попробуйте сесть в открытый автомобиль и развить скорость 60 километров в час, то-есть всего лишь около 17 метров

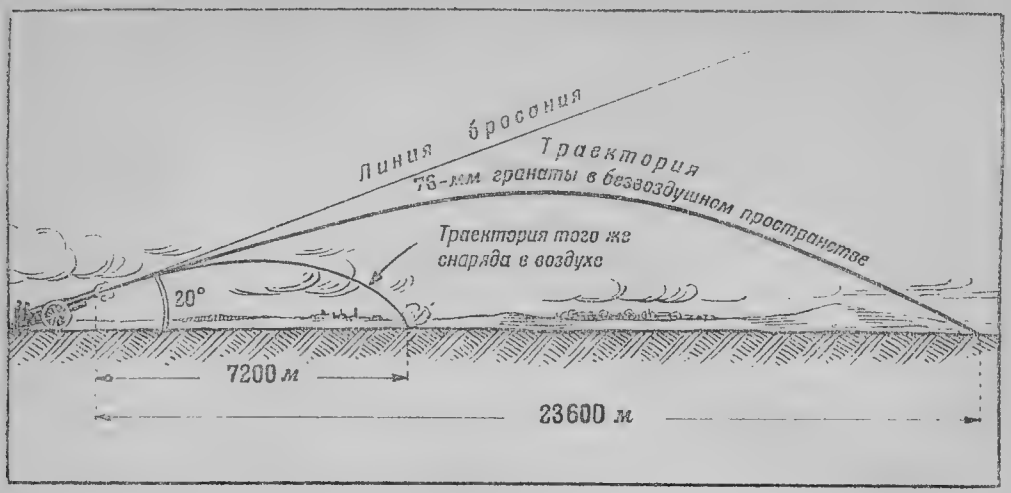


Рис. 102. Как летел бы снаряд в безвоздушном пространстве, и как летит он в воздухе

в секунду, — и вы почувствуете, как даже в самый тихий день сильный «ветер» начнет трепать ваши волосы, срывать фуражку с головы. А если вы высунетесь в полете из кабины пассажирского самолета, летящего со скоростью около 60 метров в секунду, то страшный «ураган» начнет так хлестать вам в лицо, что не даст даже смотреть: придется надеть авиационные очки.

Так же обстоит дело и со снарядом. Если выстрелить из орудия, бросающего снаряд с небольшой скоростью, то сопротивление воздуха полету такого снаряда будет ничтожно, оно почти не отразится на его полете. Так и случилось со снарядом 152-миллиметровой мортиры. Но положение резко изменится, как только произведем выстрел из 76-миллиметровой пушки. Ведь ее снаряд летит со скоростью 600 метров в секунду — в двенадцать раз быстрее самолета; представьте же себе, как сопротивляется воздух полету этого снаряда! Понятно, что из-за сопротивления воздуха наш снаряд и пролетел не 23 600 метров, а всего лишь 7 200. Очевидно, в этом случае нельзя уже не считаться с огромной силой, которая втрое уменьшила дальность полета снаряда.

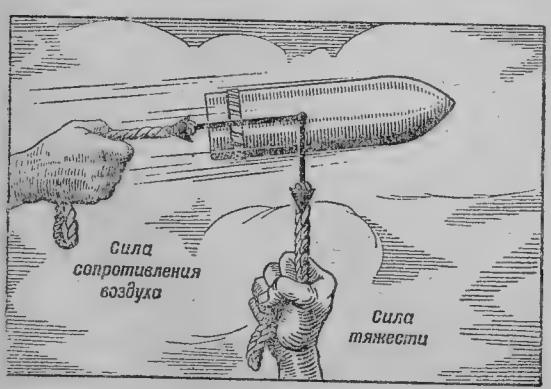


Рис. 103. Силы, действующие на снаряд в полете

Почему же воздух тормозит снаряд? Потому что воздух, как и всякое другое вещество, обладает плотностью. Он состоит из бесчисленного количества частиц.

Бегущий человек вынужден замедлить свой бег, если ему приходится бежать вброд через реку: он расходует

часть своей энергии на преодоление сопротивления окружающей среды. Так и снаряд расходует часть своей энергии на то, чтобы расталкать частицы воздуха, мешающие его полету.

Посмотрите с берега на быстро идущую яхту (рис. 104).

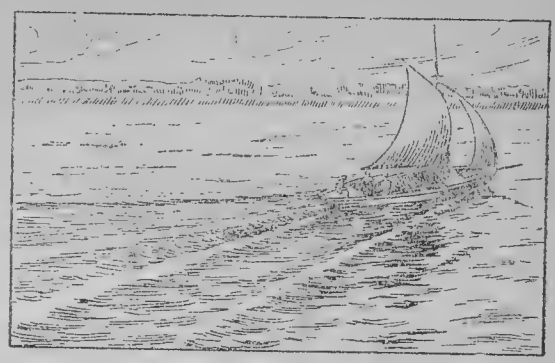


Рис. 104. Быстро идущая яхта создает две волны — носовую и кормовую

Впереди яхты бурлит вода, которую режет нос. Образуется волна. Она тем выше, чем больше скорость яхты. Длинные волны бегут далеко вправо и влево от этой носовой волны.

За кормой тоже бурлит вода: она спешит занять место, освободившееся после того, как яхта прошла. И за кормой также тянутся длинные волны вправо и влево.

Нечто подобное происходит и в воздухе во время полета снаряда (рис. 105).

Перед его головной частью образуется уплотнение воздуха; его и рассекает все время голова снаряда.

От этого уплотнения расходится во все стороны головная волна.

Позади летящего снаряда образуется зона разреженного воздуха: пустота, которую оставил позади себя снаряд, вытолкнувший частицы воздуха, еще не успевает заполниться.

Частицы воздуха несутся со всех сторон в эту пустоту, стремясь ее заполнить. Образуются завихрения.

За дном снаряда тянется во все стороны хвостовая волна.

Сгущение воздуха впереди головной части снаряда тормозит его полет. Разреженная зона позади снаряда засасывает снаряд и этим еще усиливает торможение. Кроме того, стенки снаряда испытывают трение о частицы воздуха.

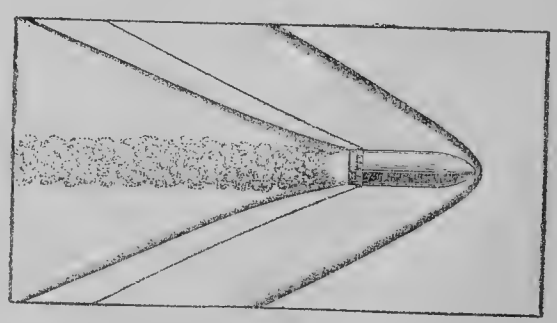


Рис. 105. Снаряд в полете создает в воздухе волны и завихрения

Сопротивление воздуха резко возрастает, когда скорость снаряда приближается к скорости звука (рис. 106). Скорость звука, как известно, приблизительно равна 340 метрам в секунду, и снаряды многих орудий летят вдвое и даже втрое быстрее звука.

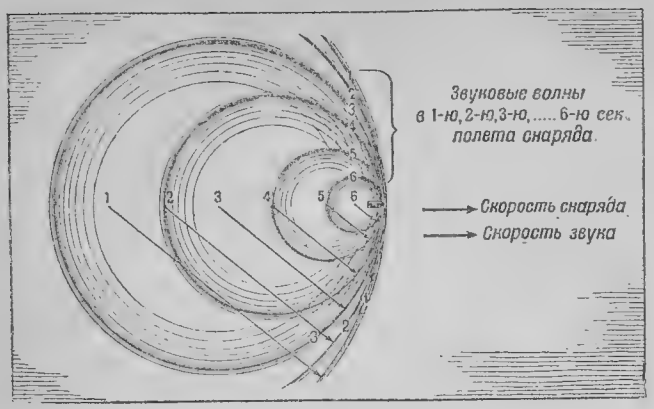


Рис. 106. Распространение звуковых волн, порожденных в воздухе снарядом, двигающимся со скоростью звука

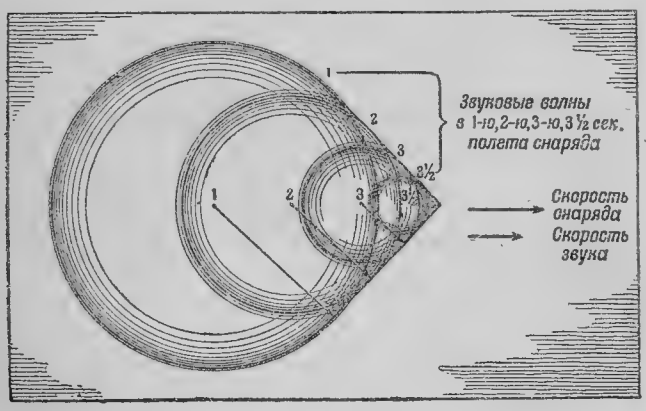


Рис. 107. Распространение звуковых волн, порожденных в воздухе снарядом, двигающимся скорее звука

В этом случае снаряд обгоняет все волны, образующиеся перед его головной частью (рис. 107).

Снаряд при этом сильно тормозится и быстро теряет свою скорость.

Опыты показывают, что даже при скоростях снаряда, меньших скорости звука, сопротивление воздуха растет не пропорционально скорости снаряда, а гораздо быстрее: если выбросить снаряд с удвоенной скоростью, то потеря им скорости из-за сопротивления воздуха возрастет примерно вчетверо. Утройте скорость снаряда — замедление возрастет примерно в девять раз.

Словом, при скоростях до 300 метров в секунду замедление полета снаряда возрастает приблизительно пропорционально квадрату скорости его полета, а при бо́льших скоростях полета снаряда — и еще того больше.

Цилиндр или сигара?

Воздух тормозит летящий снаряд, замедляет его полет.

Можно ли бороться с этим замедлением?

Один способ мы уже знаем — уменьшить скорость самого снаряда. Но ведь снаряд, летящий медленнее, упадет ближе. Этот способ применим только в том случае, когда нам нет надобности забрасывать снаряд далеко.

А на войне важно иметь возможность забросить снаряд как можно дальше. Поэтому уменьшать его скорость не годится.

Поищем, нет ли других, более выгодных способов бороться с замедлением полета снаряда из-за сопротивления воздуха.

Такие способы существуют.

Представьте себе, что вы хотите выбраться из трамвая, битком набитого пассажирами. Попробуйте итти прямо — грудью вперед; пожалуй, вы не доберетесь до выхода. Но если вы начнете пробираться боком, вам уже не так трудно будет протолкаться.

Нечто подобное испытывает и снаряд в полете: не безразлично, как он будет пробираться между частицами воздуха.

Был в старину — во времена севастопольской обороны — такой снаряд: светящее ядро к полупудовой медной мортире. Это ядро имело форму цилиндра.

В полете оно подставляло воздуху плоскую поверхность — круг. Оно наталкивалось на большое сопротивление воздуха, подобно человеку, который пробивается сквозь толпу грудью вперед. А сзади этого цилиндрического ядра получалась большая зона разреженного воздуха, сильно засасывавшая это ядро, отнимавшая у него скорость.

Такое ядро летело всего лишь метров на пятьсот.

Обыкновенное шаровое ядро той же мортиры, хотя и встречало также большое сопротивление воздуха, но все же по форме было выгоднее цилиндра: оно могло пролететь метров восемьсот — в полтора раза дальше светящего ядра.

Заострить головную часть снаряда еще выгоднее: как заостренный нос быстро идущей яхты легко рассекает воду, так и снаряд с заостренной головной частью разрезает воздух легче, чем цилиндрическое или шаровое ядро.

Вот почему головную часть снаряда начали заострять, едва лишь научились делать устойчивым в полете продолговатый снаряд, — еще в середине девятнадцатого века.

Донная часть такого снаряда оставалась, однако, еще цилиндрической, и позади снаряда получалась большая зона разреженного воздуха, сильно засасывавшая снаряд, отнимавшая у него значительную часть скорости (рис. 105).

В двадцатом веке резко возросли скорости транспорта всех видов, быстро развилась авиация. Во всех странах начали изучать действие сопротивления воздуха на быстро движущиеся предметы разной формы. Оказалось, что не только для самолета, но даже для быстроходного автомобиля или поезда важна такая форма, которая является удобообтекаемой. Если автомобилю придать такую форму, то при большой скорости движения он начинает экономить 10—15 процентов горючего или при том же расходе горючего начинает двигаться заметно быстрее.

Тем большее значение имеет форма снаряда: ведь снаряд движется во много раз быстрее автомобиля, он встречает огромное, сопротивление воздуха.

Взгляните на рисунки 105 и 108—110. Перед вами четыре снаряда разной формы. На рисунках изображены волны и завихрения воздуха, которые сопровождали бы полет каждого из этих

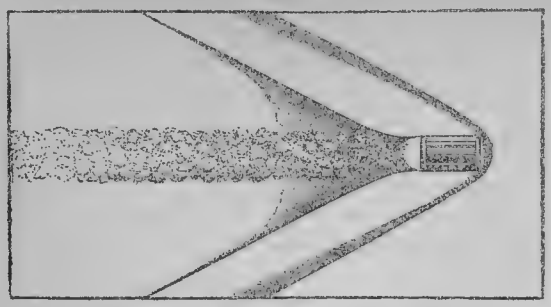


Рис. 108. Если бы снаряд с плоской поверхностью вылетел со сверхзвуковой скоростью, он вызвал бы огромное сопротивление воздуха и через короткое время потерял бы свою скорость

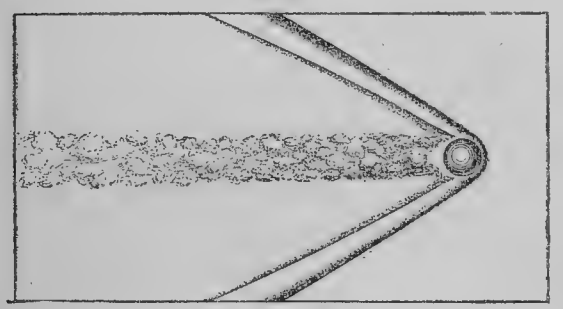


Рис. 109. Велико было бы сопротивление воздуха шаровому ядру, летящему со сверхзвуковой скоростью

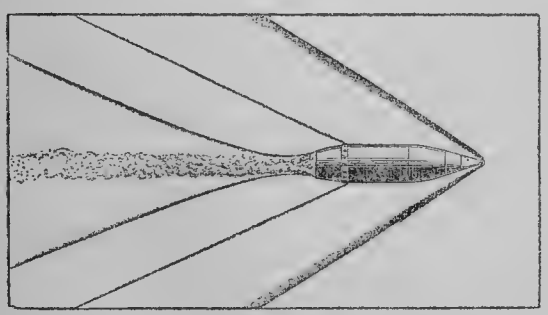


Рис. 110. Наименьшее сопротивление воздуха вызывает современный дальнобойный снаряд обтекаемой формы

снарядов, если бы скорость их всех была одна и та же, и притом больше, чем скорость звука. Площадь, на которую сильно давит воздух, тем меньше, чем острее головная часть снаряда. Разреженная зона за снарядом также тем меньше, чем больше скошена его донная часть; меньше в этом случае и завихрений позади летящего снаряда.

Очевидно, что при такой скорости наиболее выгодна форма снаряда, изображенная на рис. 110.

Более подробное изучение этого вопроса показало, что каждой скорости полета соответствует своя наиболее выгодная форма снаряда.

Чем больше скорость снаряда, тем острее должна быть его головная часть.

Допустим, что воздух давит на головную часть снаряда с силой в 4 атмосферы, а в разреженной зоне позади снаряда давление составляет всего лишь четверть атмосферы.

Давление на дно снаряда уменьшилось против нормального на три четверти атмосферы: это составляет примерно пятую часть того давления, которое испытывает голова снаряда.

А вот другой снаряд: скорость его значительно больше, чем у первого, а потому он испытывает и большее сопротивление воздуха,— предположим, равное давлению в 100 атмосфер. Пусть он летит так быстро, что за ним позади образуется почти полная пустота: частицы воздуха не успевают ее заполнить. Разница с нормальным давлением составляет целую атмосферу.

Но это всего лишь один процент — всего сотая часть — того давления, которое испытывает голова такого снаряда!

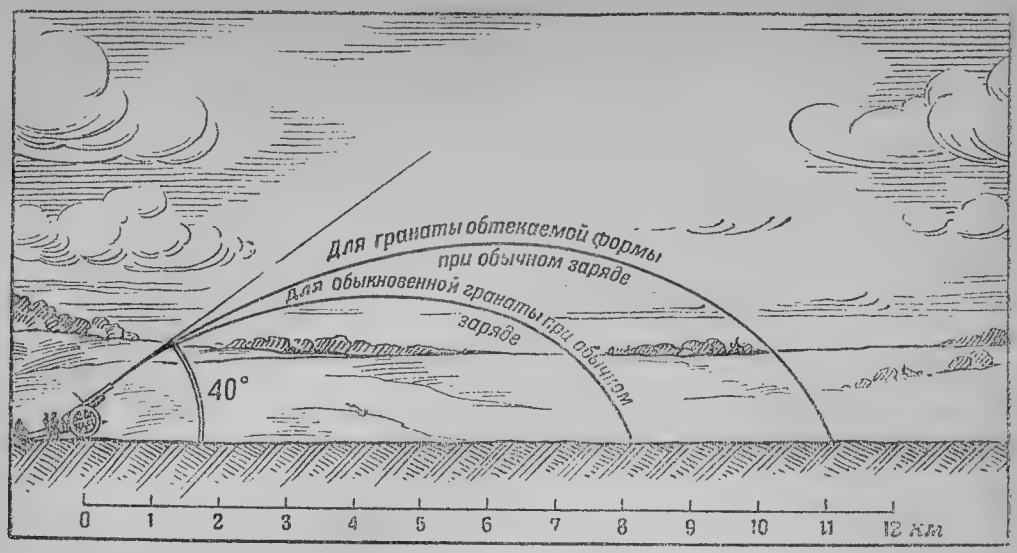


Рис. 111. Увеличение дальности полета снаряда при улучшении его формы

Вот почему снарядам, летящим с очень большой скоростью, придают теперь такую форму, при которой головная часть их очень сильно заострена. А снарядам, летящим сравнительно медленно, можно и не очень заострять головную часть, но зато нужно обязательно удлинить и сильно скосить их донную часть.

Двадцать лет тому назад граната 75-миллиметровой французской пушки могла пролететь около 8,5 километра.

Но стоило только заострить ее головную часть, удлинить и скосить донную часть, как граната такого же веса стала лететь больше чем на 11 километров; простое изменение формы снаряда увеличило почти на одну треть дальность его полета (рис. 111).

Какой снаряд летит дальше—легкий или тяжелый?

Но секрет дальнобойности — не только в форме снаряда.

Выпустим снаряды одинаковой формы из трех разных орудий.

Орудия эти подобраны так, что начальная скорость их снарядов одна и та же — 442 метра в секунду. Снаряды почти совершенно одинаковы по форме. Пусть и угол бросания у всех трех орудий будет один и тот же — 20 градусов (рис. 112).

Снаряд 37-миллиметровой пушки при этих условиях пролетит 4 100 метров.

Снаряд 76-миллиметровой пушки пролетит 5 700 метров.

А снаряд 152-миллиметровой пушки залетит дальше всех — на 6 300 метров.

В чем же дело? Ведь форма у всех трех снарядов одна и та же, и скорость почти одинакова, и угол бросания один и тот же.

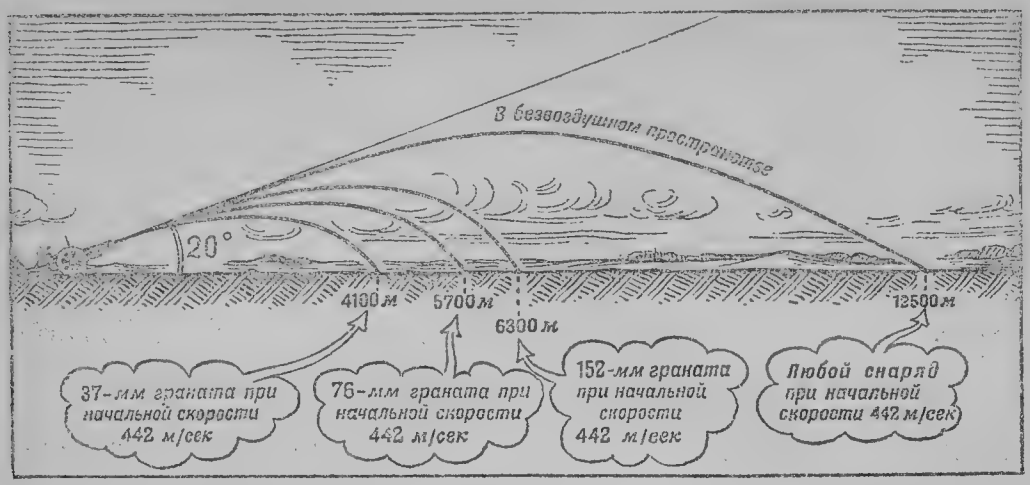


Рис. 112. Как действует сопротивление воздуха на снаряды разного веса

Неодинаков только размер и вес этих снарядов: 37-миллиметровая граната весит полкилограмма; 76-миллиметровая граната — побольше, она весит шесть с половиной килограммов, то-есть она в тринадцать раз тяжелее 37-миллиметровой гранаты; а 152-миллиметровая граната всех больше и всех тяжелее — она весит около сорока одного килограмма.

Выходит так: чем тяжелее снаряд, тем меньше влияет на него сила сопротивления воздуха.

Чем же объяснить такое влияние веса снаряда?

Попробуйте проделать такой простой опыт. Подберите одинаковой величины и формы пробку и камешек. Бросьте их из окна пятого этажа. Вы увидите, что камешек долетит до земли раньше, чем пробка.

Закон свободного падения — один и тот же для всех тел. Форма и величина у камня и пробки одинаковы, — значит, в начале падения одинаково и сопротивление воздуха их движению.

Почему же его влияние на пробке сказалось сильнее, чем на камешке? Почему воздух больше затормозил полет пробки, чем полет камешка?

Плотность пробки меньше плотности камешка. В пробке меньше вещества. Стало быть, меньше и инерция пробки — ее способность сохранять то состояние, в котором она находится. Пробку поэтому легко затормозить. Камень гораздо тяжелее пробки, вещества в нем во много раз больше. Значит, и инерция камня во столько же раз больше. Его движение затормозить гораздо труднее.

Каждый железнодорожник знает, что груженый поезд труднее затормозить, чем порожний.

Тяжелый снаряд испытывает при своем полете точно такое же сопротивление воздуха, как и легкий, если их размеры, скорость и форма одинаковы.

Но на полет тяжелого снаряда это сопротивление оказывает меньшее влияние. Поэтому-то замедление его полета меньше, поэтому-то и летит он дальше.

Поперечная нагрузка

Однако в действительности дело еще сложнее.

Вес, масса, инерция у более крупного снаряда больше. Но зато и поверхность, на которую действует сопротивление воздуха, у него тоже больше. А чем эта поверхность больше, тем, разумеется, больше и сопротивление воздуха полету такого снаряда: в этом случае воздух давит на бо́льшую площадь (рис. 113).

Получается так: с одной стороны, большой снаряд тяжелее маленького, поэтому его инерция больше, он лучше сохраняет свою скорость; с другой же стороны, он подставляет действию воздуха бо́льшую поверхность и поэтому испытывает более сильное сопротивление воздуха.

Выходит, что способность снаряда сохранять свою скорость зависит не просто от его веса, а от отношения веса к площади, встречающей сопротивление воздуха, — иными словами, от той нагрузки, которая приходится на каждый квадратный сантиметр площади поперечного сечения снаряда.

Вес, приходящийся на квадратный сантиметр площади поперечного сечения снаряда, называют его «поперечной нагрузкой». При одинаковой форме, скорости и угле бросания дальше летит тот снаряд, у которого поперечная нагрузка больше: такой снаряд лучше сохраняет свою скорость в полете, получает меньшее замедление.

Сравним с этой точки зрения наши три снаряда.

37-миллиметровый снаряд весит почти полкилограмма, а площадь его поперечного сечения — около 11 квадратных сантиметров. Значит, его поперечная нагрузка — 500 граммов, деленные на 11 квадратных сантиметров, или около 45 граммов на 1 квадратный сантиметр.

А поперечная нагрузка 76-миллиметрового снаряда — 142 грамма на 1 квадратный сантиметр, вчетверо больше.

152-миллиметровый снаряд имеет самую большую поперечную нагрузку — около 226 граммов на 1 квадратный сантиметр.

Вот почему он и летит дальше, чем остальные.

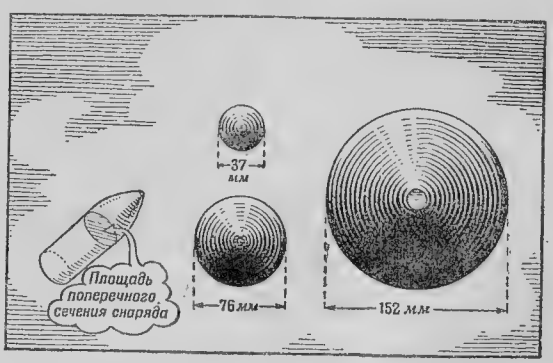


Рис. 113. Площадь поперечного сечения снаряда увеличивается пропорционально квадрату его калибра

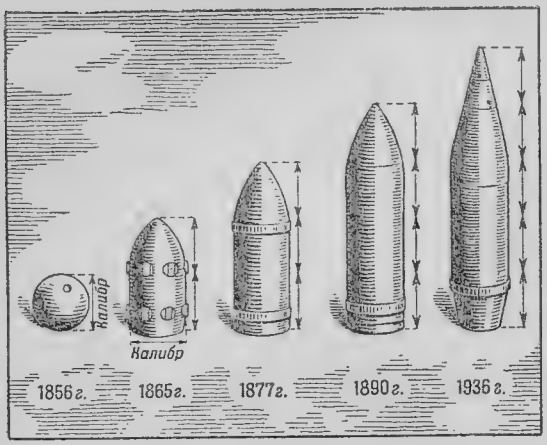


Рис. 114. Вот как выросли снаряды за последние 80 лет!

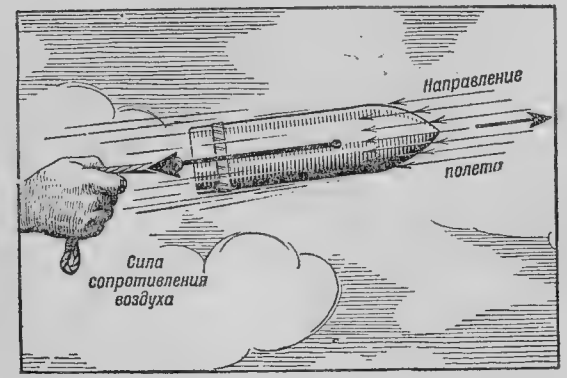


Рис. 115. Действие силы сопротивления воздуха на снаряд в самом начале его полета

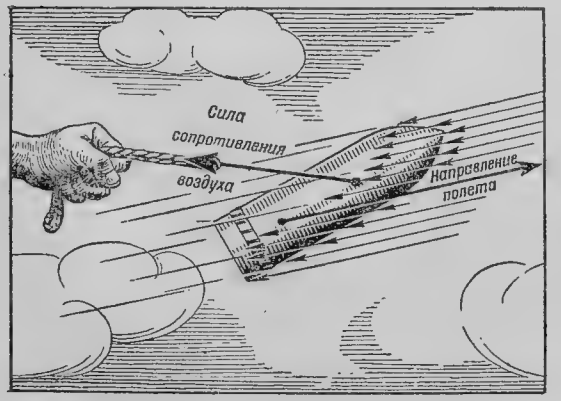


Рис. 116. Действие силы сопротивления воздуха на снаряд в полете

Выгоднее всего, значит, увеличить вес снаряда, не увеличивая в то же время площади его поперечного сечения, то-есть площади, на которую давит воздух.

Для этого достаточно сделать снаряд длиннее.

Так на деле и поступают: на смену шаровым снарядам пришли продолговатые; и эти продолговатые снаряды делаются, по мере своего совершенствования, все длиннее и длиннее.

В артиллерии принято измерять длину снаряда не в линейных мерах, а в калибрах; если длина снаряда вдвое больше его диаметра, то говорят: снаряд имеет длину в два калибра (рис. 114).

Так вот, круглая граната, длина которой, разумеется, один калибр, сменилась продолговатой, в два калибра длиной. Это был снаряд начала шестидесятых годов девятнадцатого века. Десять лет спустя граната достигла длины в три калибра. Ко времени империалистической войны снаряд вытянулся еще больше и достиг четырех калибров в длину. А современная граната имеет в длину примерно уже пять калибров (рис. 114).

Заметно подросли снаряды за последние 80 лет!

Однако, если это так выгодно, почему бы не сделать снаряд еще длиннее, например, в десять калибров длиной? Почему бы не создать очень длинный снаряд — «снаряд-копье»?

Оказывается, этому мешает все тот же воздух.

Вглядитесь в рисунок 115, — снаряд выброшен из орудия

головой вперед: сила сопротивления воздуха только тормозит движение снаряда. Но под действием силы тяжести он стал опускаться все ниже под линией бросания (рис. 116). И чем больше он опускается, тем больше подставляет сопротивлению воздуха уже не голову, а бок. Площадь, на которую давит воздух, становится больше (рис. 116), и сила сопротивления воздуха стремится уже не только тормозить, но и опрокинуть снаряд головой назад (рис. 117), снаряд начнет кувыркаться (рис. 118).

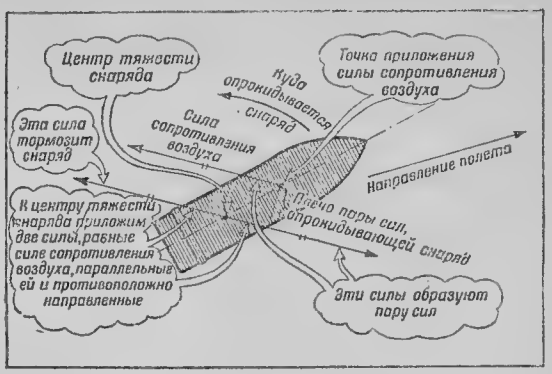


Рис. 117. Действие силы сопротивления воздуха на снаряд в полете

Кувыркающийся снаряд подставляет воздуху то один бок, то другой, то дно; он быстро теряет скорость и падает на землю.

Мы старались сделать снаряд подлиннее для того, чтобы он лучше преодолевал сопротивление воздуха. А оказывается: чем длиннее снаряд, тем легче его опрокинуть. Кувыркаясь же, снаряд, конечно, будет испытывать большее сопротивление воздуха.

Неужели же тут нет выхода?

Волчок на службе в артиллерии

Жонглер в цирке держит на кончике тросточки тарелку. Чтобы тарелка не упала, жонглер заставляет ее быстро вращаться.

Каждый видел детскую игрушку «волчок». Пока «волчок» быстро вертится, он стоит на своей острой ножке.

Еще интереснее прибор, известный из физики, — гироскоп (рис. 119 и 120).

Гироскоп состоит из маховика, который может вращаться вокруг трех осей: во-первых, вокруг своей основной оси, на которую

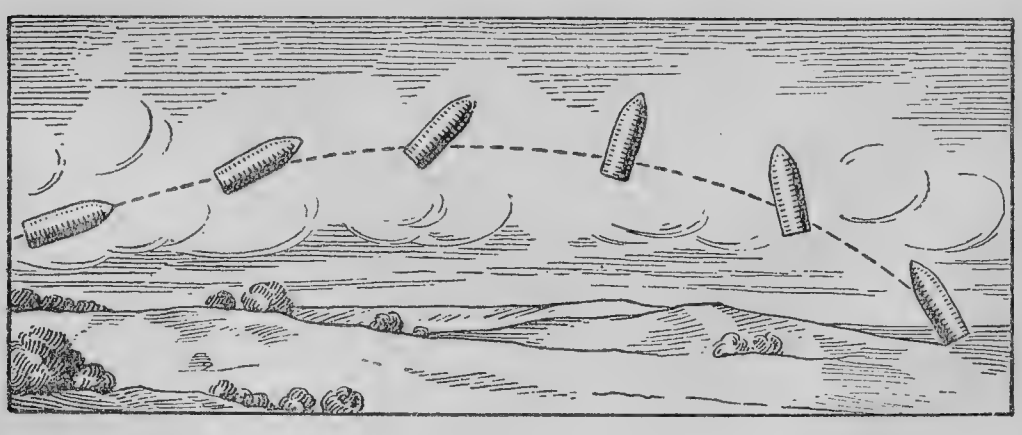


Рис. 118. Так летел бы в воздухе невращающийся продолговатый снаряд

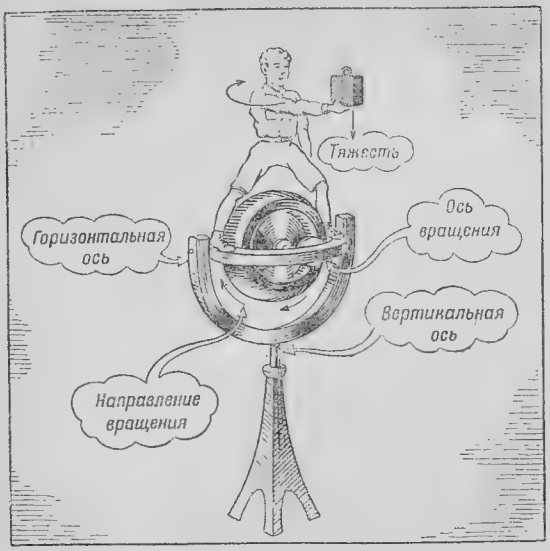


Рис. 119. Гироскоп

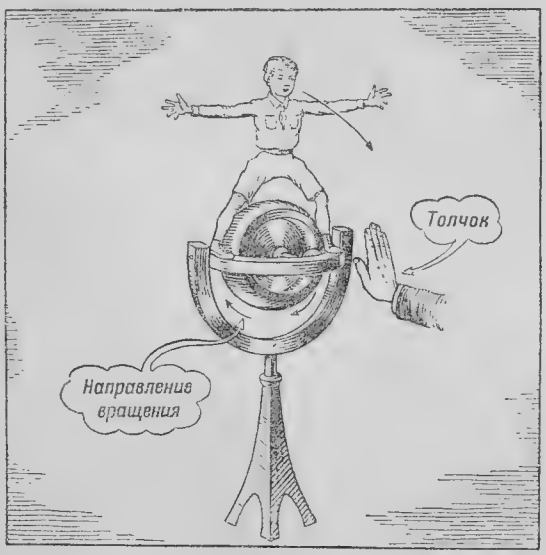


Рис. 120. Как изменится положение оси вращения гироскопа, получившего толчок

он посажен; во-вторых, вместе с кольцом, поддерживающим основную ось, — вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной к первой, и, в-третьих, вместе с внешним полукольцом — вокруг вертикальной оси.

У гироскопа есть замечательное свойство: когда он быстро вращается, он не только сохраняет положение своей оси в пространстве, но и сопротивляется всяким попыткам изменить ее положение.

Этой замечательной способностью вращающегося тела сохранять свою устойчивость и воспользовались артиллеристы: они заставили снаряд быстро вращаться в полете.

Ствол орудия не оставляют теперь гладким внутри, а растачивают в нем пологие винтообразные желобки—нарезы. Благодаря этому внутри ствола оказываются углубления и выступы. Едва снаряд двинется с места, его медный поясок врезается в эти выступы.

На мягкой меди пояска образуются тогда свои выступы и углубления.

Все вперед и вперед скользит снаряд в стволе по его нарезам, точно по рельсам.

Но нарезы идут винтообразно, как винтовая лестница. Поэтому снаряд, следуя по ходу нарезов, начинает быстро вращаться.

Вылетев из ствола, он сохраняет вращение и в воздухе. Вращается он в наших орудиях слева вверх направо, то-есть, если смотреть сзади, — по направлению движения часовой стрелки.

Снаряды различных орудий делают от 200 до 500 оборотов в секунду.

Колесо автомобиля на полном ходу делает в секунду около 16 оборотов, винт самолета — от 35 до 75. Снаряд вращается в тридцать раз

быстрее автомобильного колеса и в пять-семь раз быстрее, чем воздушный винт самолета.

Эта огромная скорость достаточна, чтобы обеспечить устойчивость современного продолговатого снаряда в полете.

Летящий гироскоп

Но если бы снаряд был в полете вполне устойчив, он летел бы, как изображено на рисунке 121, и падал бы на землю не головой, а дном.

На самом же деле снаряд летит не так.

Еще один опыт с гироскопом поможет нам лучше понять особенности полета снаряда.

Поставим на гироскоп фигуру. В ее вытянутую руку вложим груз, как изображено на рисунке 119.

Вы думаете, вращающийся гироскоп наклонится вниз, в сторону груза? Ничуть не бывало: гироскоп повернется вокруг своей вертикальной оси слева направо.

Попробуйте теперь толкнуть гироскоп, ударить по одному из концов горизонтальной оси (рис. 120). Казалось бы, гироскоп должен от такого толчка повернуться на своей вертикальной оси.

Не тут-то было: на самом деле гироскоп начнет поворачиваться вокруг горизонтальной оси так, что фигура упадет с него.

В этом и заключается основное свойство гироскопа: он изменяет положение своей оси, двигаясь всегда под прямым углом к направлению действия внешней силы и в сторону своего вращения.

Быстро вращающийся в полете снаряд напоминает маховик гироскопа. Как и гироскоп, снаряд стремится сохранить положение своей оси в пространстве. Но при этом снаряд, конечно, опускается под линией бросания: траектория изгибается. Пока ось снаряда совпадала с касательной к траектории, сопротивление

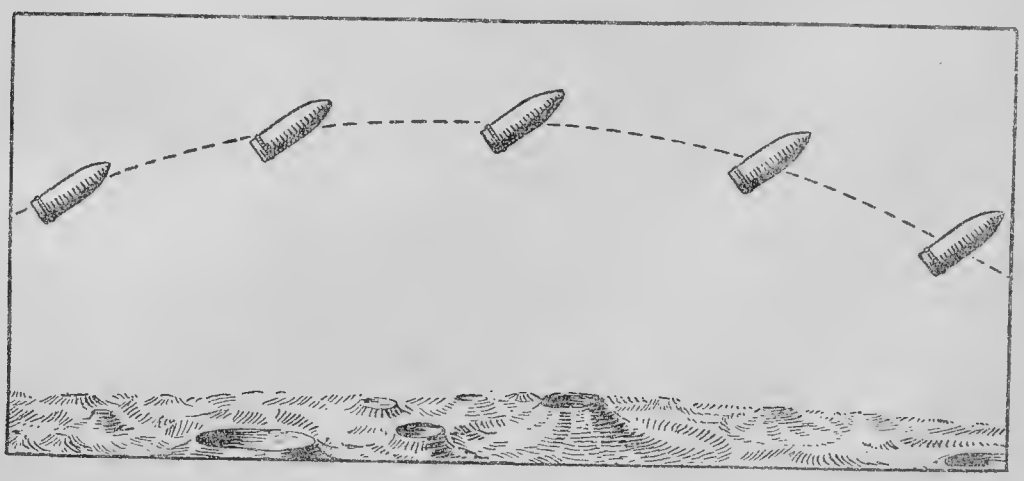


Рис. 121. Так летел бы вращающийся снаряд в безвоздушном пространстве

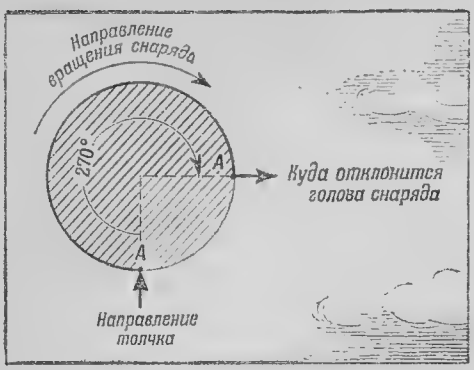


Рис. 122. Как отражается на вращающемся снаряде полученный им толчок

Рис. 123. Одно из действий сопротивления воздуха на снаряд

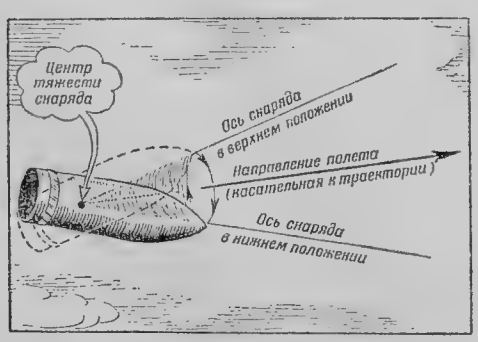


Рис. 124. Коническое вращение головной части снаряда

воздуха распределялось равномерно по всем точкам головной части снаряда и только замедляло его полет (рис. 115).

Но едва лишь ось снаряда начала отходить от касательной к траектории (это произошло в самом начале движения), как снаряд подставил сопротивлению воздуха свой бок (рис. 116).

Невращающийся снаряд опрокинулся бы при этом.

Но снаряд вращается. Как и маховик гироскопа, он стремится сохранить устойчивость; на действие внешней силы он отвечает поворотом в направлении, перпендикулярном тому, по которому действует сила. При этом он подчиняется такому правилу: если какая-то точка снаряда получила толчок, направленный перпендикулярно (по нормали) к оси снаряда, то от толчка голова снаряда отклонится в ту сторону, куда должна притти через три четверти оборота точка, получившая толчок (рис. 122).

Сопротивление воздуха толкает голову снаряда снизу вверх; снаряд отвечает на это тем, что поворачивает голову вправо, под прямым углом к направлению действия внешней силы и в сторону своего вращения (рис. 123).

В этом новом положении воздух сильнее давит на снаряд слева, стремится повернуть его голову вправо. Упрямый снаряд-гироскоп повернет ее вниз. Тогда воздух, действуя на снаряд сверху, начнет загибать его голову вниз. А снаряд-гироскоп сделает опять по-своему — и повернет ее влево. Как только воздух попробует свернуть голову снаряда влево, снаряд поднимет ее вверх. И такая

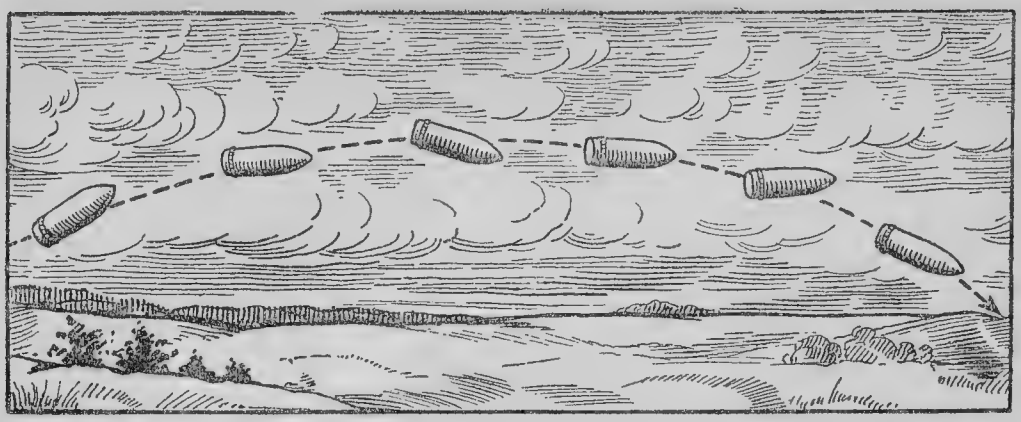


Рис. 125. Так летит в воздухе «послушный» вращающийся снаряд

борьба снаряда-гироскопа с силой сопротивления воздуха продолжается во все время полета. Голова снаряда перемещается то вправо, то вниз, то влево, то вверх, то-есть описывает около траектории круг, а ось снаряда описывает коническую поверхность (рис. 124).

В результате, вращающийся снаряд летит все время головой вперед и в таком же положении падает на землю (рис. 125).

И получается, что та же самая сила сопротивления воздуха, которая мешала, опрокидывала невращающийся снаряд, начинает помогать, как только снаряд приобретает вращательное движение: сила сопротивления воздуха теперь уже «привязывает» голову снаряда к траектории, делает его послушным.

Теперь, когда мы уже узнали все силы, действующие на снаряд во время полета, мы должны понять разницу в очертаниях траекторий, показанных на рисунке 102

Рис. 126. Элементы траектории

На самом деле траектория всегда несимметрична: дальняя — нисходящая — ветвь у нее круче и короче восходящей, и снаряд падает круче, чем вылетает из орудия, то-есть угол падения снаряда всегда больше угла бросания (рис. 126).

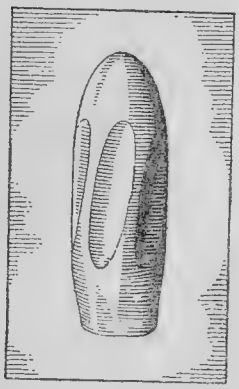


Рис. 127. Полигональный снаряд Витворта

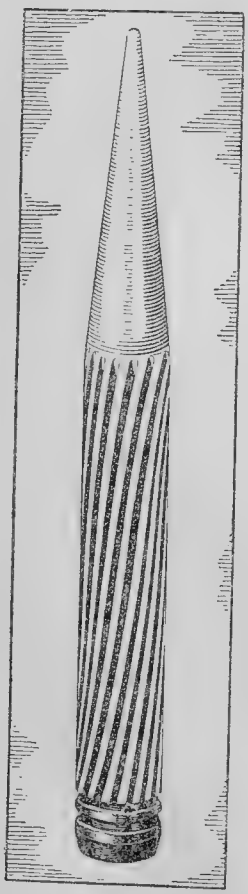


Рис. 128. Нарезной снаряд Шарбонье

Снаряд-копье

Вернемся теперь к вопросу — почему же не сделать очень длинный снаряд, так сказать, снаряд-копье?

Оказывается, такой снаряд был бы все же недостаточно устойчив в полете.

Чтобы обеспечить ему устойчивость, надо было бы вращать его еще раза в два-три быстрее, чем вращается современный снаряд.

Для этого и нарезы в орудии надо было бы сделать раза в два-три круче, чем их делают теперь.

Но тогда мягкий медный ведущий поясок снаряда не выдержал бы громадного давления, какое пришлось бы на его долю при такой крутой нарезке и при большом весе длинного снаряда.

Нужны, значит, какие-то новые технические приемы, чтобы обеспечить такому длинному и тяжелому снаряду достаточно быстрое вращение.

Что можно сделать в этом направлении?

Еще в шестидесятых годах девятнадцатого века англичанин Витворт предложил многогольный (или, как говорят, полигональный) снаряд (рис. 127). Разумеется, и канал орудия Витворта представлял собой в сечении многогольную призму, несколько скрученную, — вроде того, как скручивается веревка, — чтобы придать вращение этому снаряду.

В свое время это предложение не нашло широкого применения, а вскоре и вовсе было заброшено. Однако в наши дни его извлекли из архивов и проводят опыты со снарядами Витворта.

Есть и другие предложения. Уже после империалистической войны француз Шарбонье предложил и сумел изготовить снаряд с готовыми выступами, или, иначе, «нарезной снаряд» в десять калибров длиной (рис. 128). Снаряд этот имеет большие преимущества перед старыми: поперечная нагрузка у снаряда Шарбонье вдвое больше, чем у обычного, а поэтому и летит он

заметно дальше. Вес снаряда Шарбонье примерно вдвое больше, чем вес старого снаряда, а потому в нем помещается значительно больше взрывчатого вещества, чем в старом.

Во время своих опытов Шарбонье стрелял из 155-миллиметровой пушки снарядом в 90 килограммов весом вместо обычных 43. Снаряд этот пролетал 19 километров вместо обычных 16.

Но изготовлять такие снаряды с готовыми нарезами трудно и дорого, а заряжать орудие таким снарядом долго и неудобно: уже во время заряжания снаряд должен двигаться своими выступами по нарезам орудия.

Вот почему снаряды Шарбонье пока еще не нашли широкого применения.

В стратосферу

Как видите, много хлопот причинило артиллеристам сопротивление воздуха. Кое с чем удалось справиться, и притом с успехом: заставив снаряд вращаться, добились того, что он стал устойчив на полете, а головой начал следить за траекторией.

Но главное заключается в том, что сопротивление воздуха все же резко сокращает дальность полета снаряда.

Нельзя ли избавиться и от этого действия воздуха? Но для этого надо избавиться от сопротивления воздуха. А как же это сделать? Ведь воздухом окутана вся земля!

Да, вся земля окутана воздухом. Но зато плотность его различна на разных высотах. На большой высоте, в стратосфере, воздух сильно разрежен, сопротивление его ничтожно. Пусть хотя бы часть пути снаряд пролетит без воздействия воздуха!

Во время мировой войны немцы, испытывая одно из дальнобойных орудий, случайно установили, что дальность стрельбы из орудий резко увеличивается в том случае, если траектория снаряда поднимается выше 20 километров. Этот принцип они и использовали для создания специальных сверхдальнобойных орудий. Орудия эти были предназначены для варварского обстрела мирной столицы Франции — Парижа — с расстояния более 100 километров.

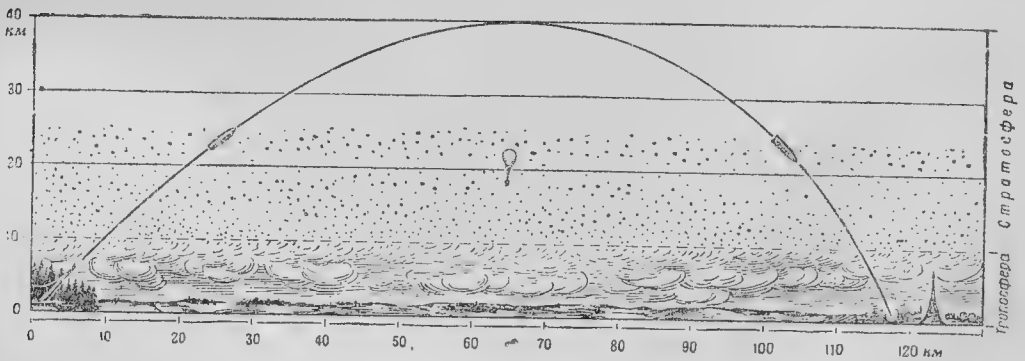
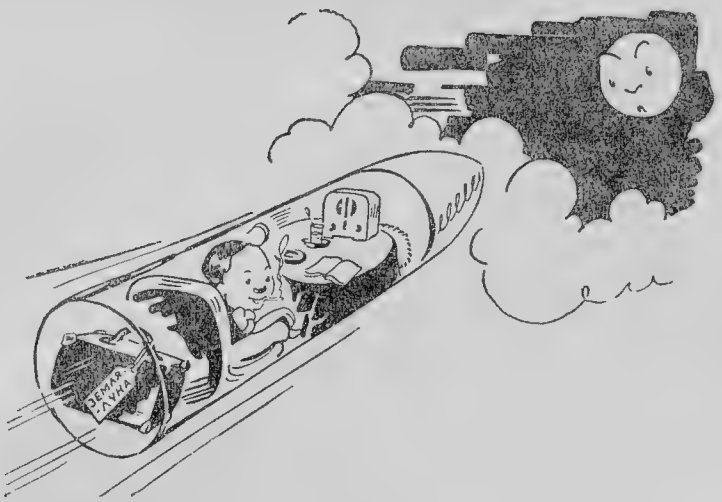


Рис. 129. Траектория снаряда сверхдальнобойной пушки, стрелявшей по Парижу

Снаряд этого орудия быстро пробивал нижний плотный слой воздуха и вырывался на простор стратосферы, входя в нее под углом в 45 градусов, то-есть как раз под углом наибольшей дальности полета в безвоздушном пространстве (рис. 129).

К этому времени снаряд сохранял еще скорость около 1 000 метров в секунду. Такая скорость позволяла ему пролететь в безвоздушном пространстве около 100 километров, после чего он спускался на землю с заоблачных высот.

Какое же орудие необходимо для стрельбы на такое громадное расстояние?



Глава седьмая

ПУШКА ЖЮЛЬ ВЕРНА И «ЦАРЬ-ПУШКА»

Сверхдальнобойная пушка

Сверхдальнобойные пушки, стрелявшие по Парижу в 1918 году, значительно отличались по своему виду от обычных орудий (рис. 130). Прежде всего бросается в глаза необычайная длина их стволов, достигавшая 34 метров.

Стволы имели в середине стойки, связанные стальными тягами с дульной и казенной частями орудий. Иначе при такой длине они грозили прогнуться под действием собственного веса. Да и так после каждого выстрела стволы колебались в течение двух-трех минут, как тонкие удочки.

Заряжание и наводка орудий выполнялись особыми механизмами с помощью электрических моторов.

Снаряды с готовыми выступами, калибром от 210 до 232 миллиметров, весили от 104 до 126 килограммов каждый.

А заряд, по слухам, весил почти вдвое больше: около 215 килограммов (рис. 131). Это особенно резко отличает сверхдальнобойную пушку от обычных орудий, в которых вес заряда в несколько раз меньше веса снаряда. Например, в близкой по калибру 220-миллиметровой пушке заряд весит 26,3 килограмма, а снаряд — 103 килограмма, то-есть заряд почти в 4 раза легче снаряда.

Необычайной длине ствола и такому огромному весу заряда соответствовал, конечно, и огромный вес орудия. Орудие с установкой весило 750 тысяч килограммов, то-есть 750 тонн!

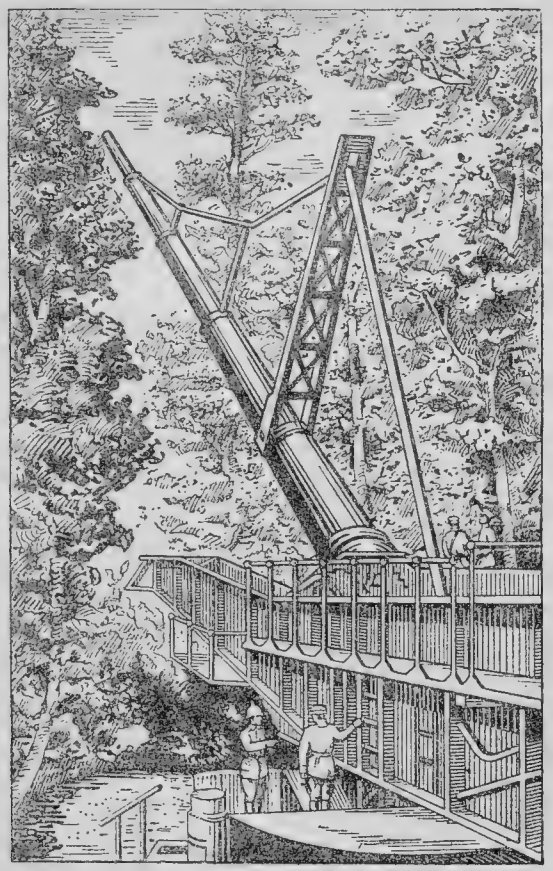


Рис. 130. Сверхдальнобойная пушка, стрелявшая по Парижу в 1918 году

Вес этой пушки почти в 750 раз превышал вес 76-миллиметровой пушки и больше чем в 30 раз — вес обыкновенной пушки того же калибра.

Для перевозки такой пушки в разобранном виде вместе с установкой понадобился бы товарный поезд в 50 вагонов.

Вот какой огромный вес влечет за собой большое увеличение длины ствола и веса заряда!

Конечно, о подвижности такого орудия не может быть и речи.

Зато скорость снаряда получилась тоже огромная.

Именно увеличение длины ствола и веса заряда в сверхдальнобойной пушке дало начальную скорость снаряда, доходящую до 1700, а по некоторым сведениям, даже до 2 000 метров в секунду!

Примерно втрое-вчетверо больше скорости снаряда обычной 76-миллиметровой пушки!

А ведь и эта скорость, как мы знаем, очень велика.

Такая большая начальная скорость и позволила забросить снаряд в стратосферу.

Сверхдальнобойные пушки стреляли при угле возвышения около 50 градусов. При этом снаряд входил в стратосферу под углом в 45 градусов, то-есть под углом наибольшей дальности в пустоте.

Имеются ли сейчас сверхдальнобойные пушки?

После поражения в империалистической войне немцы заявили, что они взорвали и уничтожили свои сверхдальнобойные пушки. Но другие государства еще до окончания войны успели изготовить подобные же орудия.

Вот, например, французская 210-миллиметровая пушка (рис. 132). Она имеет ствол длиною в 110 калибров (24,1 метра) и стреляет на 120 километров снарядом весом в 108 килограммов. Вес этой пушки тоже не мал — она весит 320 тонн.

Можно ли стрелять еще дальше?

Конечно. Но это повлечет еще большее увеличение веса ору-

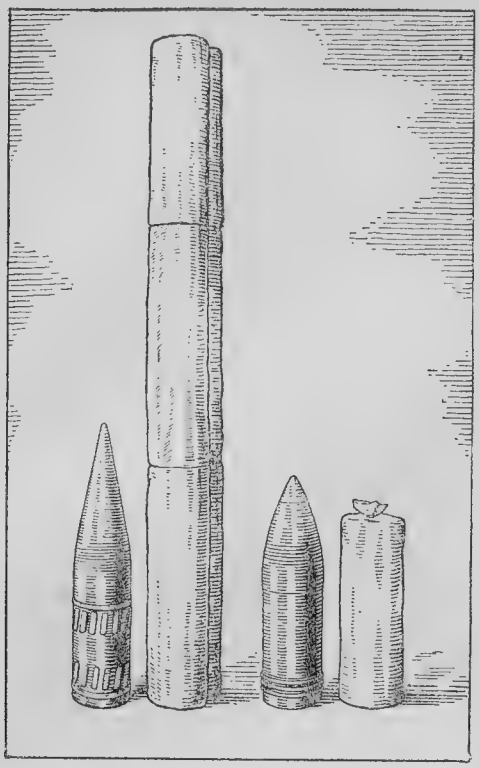


Рис. 131. Снаряд и заряд сверхдальнобойной пушки по сравнению со снарядом и зарядом обыкновенной пушки того же калибра

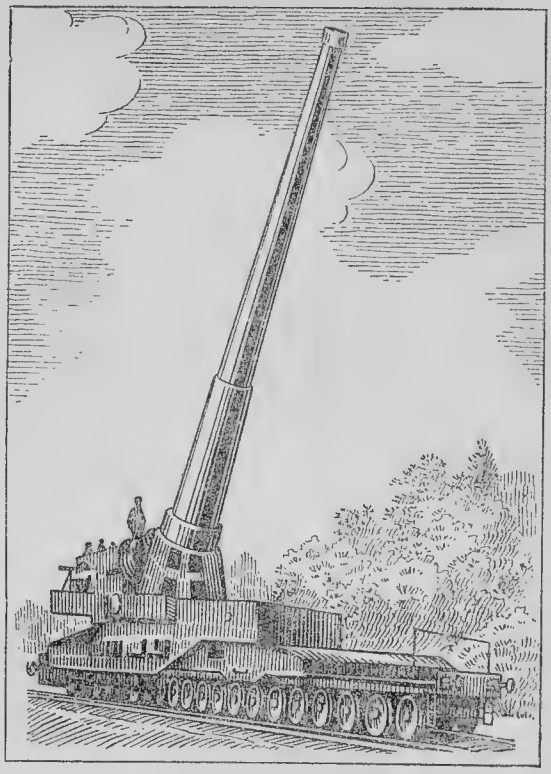


Рис. 132. Французская 210-миллиметровая сверхдальнобойная пушка

дия. Кроме того, не будем забывать, что чем могущественнее орудие, чем оно дальнобойнее, тем короче его «жизнь». Ствол сверхдальнобойной пушки приходил в негодность после 50—70 выстрелов. И уже после первых десятков выстрелов значительно уменьшалась меткость орудия.

Можно построить и такую пушку, которая стреляла бы не на 100, а, скажем, на 200 километров. Но такая пушка была бы очень невыгодна: постройка ее стоила бы огромных денег, а выстрелить она могла бы всего лишь несколько раз.

В снаряде на Луну!

Но иногда, как говорят, цель оправдывает средства. Можно в некоторых случаях пойти на создание такой пушки, которая выдержала бы всего-навсего один только выстрел.

Если бы могли, например, построить такую пушку, которая выдержала бы всего один единственный выстрел, но зато этим выстрелом послала бы свой снаряд за пределы земной атмосферы, в космическое пространство, то, наверное, пошли бы на постройку такого орудия.

Ведь пользуясь этой пушкой, мы могли бы отправить снаряд, например, на Луну!

Эта идея не нова. О ней писал еще Жюль Верн в одном из своих фантастических романов «Из пушки на Луну». Герои романа для полета на Луну строят пушку с невероятно длинным стволом. Снаряд этой пушки — вагон прямого сообщения «Земля—Луна» со всеми удобствами!

Каковы же данные исполинской пушки Жюль Верна?

Длина ствола пушки — 275 метров; ее ствол в 8 с лишним раз длиннее ствола немецкой сверхдальнобойной пушки.

Вес снаряда — 8 000 килограммов — почти в 67 раз больше веса снаряда сверхдальнобойной пушки.

Вес заряда — 180 000 килограммов — почти в 840 раз больше веса заряда сверхдальнобойной пушки.

Начальная скорость — 16 000 метров в секунду, — в 8—9 раз больше той же скорости снаряда сверхдальнобойной пушки.

Только при этой скорости, по расчету, снаряд может оторваться от Земли, избегнуть притяжения Солнца и улететь в межпланетное пространство.

Возможно ли вообще придать снаряду такую скорость при выстреле из пушки Жюль Верна?

Герои Жюль Верна использовали для метания снаряда пироксилин.

Но никакое взрывчатое вещество, обращенное в газ, не может сообщить снаряду скорость выше некоторого предела.

Этот предел зависит от качеств взрывчатого вещества, веса заряда, веса снаряда и длины ствола.

Если подсчитать эту предельную скорость для снаряда пушки Жюль Верна, то окажется, что снаряд не может быть выброшен из нее со скоростью, большей 4 000 метров в секунду.

Значит, скорости в 16 000 метров в секунду таким путем не достигнуть. А при меньшей скорости снаряду не улететь в космическое пространство.

Да и помимо этого, при скорости в 16 000 метров в секунду снаряд испытал бы чудовищное сопротивление воздуха. Это было бы такое же сопротивление, как при проникании обычного снаряда в плотную, твердую среду!

Конечно, при таком сопротивлении начальная скорость очень быстро уменьшилась бы: воздух затормозил бы снаряд в начале его полета.

Мы уже не будем говорить о том, что пассажиры снаряда-вагона были бы раздавлены в первые же сотые доли секунды движения снаряда: они не выдержали бы огромной силы толчка при быстром увеличении скорости от нуля до 16 000 метров в секунду.

Итак, для полета в межпланетное пространство пушечный снаряд непригоден.

Нужен другой «вагон», такой, который увеличивал бы скорость своего движения постепенно. В будущем это требование, пожалуй, как показывают теоретические исследования, сможет удовлетворить только снаряд-ракета, то-есть летательный аппарат с реактивным двигателем.

Ракета может двигаться и в безвоздушном пространстве, а скорость ее может возрастать менее стремительно, чем у пушечного снаряда. Она выбрасывает назад струю газа, образующегося при сгорании пороха или других горючих веществ, заключенных в самой ракете. При этом внутри ракеты возникает давление в сторону, противоположную истечению газов. Это и заставляет ее двигаться вперед.

Этот принцип движения пытаются применить и в артиллерии, в так называемых реактивных снарядах. Их не нужно бросать с большой начальной скоростью, а значит, не нужно тяжелого, прочного ствола.

Все это очень удобно; но реактивные снаряды пока имеют ряд крупных недостатков.

Основным недостатком их является малая меткость. Дело в том, что дальность и направление полета снаряда-ракеты зависят, главным образом, от скорости горения вещества, заключенного в снаряде, и от неизбежного изменения веса снаряда по мере сгорания этого вещества.

Добиться же закономерного горения вещества в полете снаряда-ракеты очень трудно.

Что же такое пушка?

Таким образом, вряд ли мы будем летать в пушечных снарядах на Луну. Но это отнюдь не означает, что не нужны орудия, которые могут бросать снаряды с большой скоростью и на большие расстояния.

Какими же способами достигается большая начальная скорость и дальнобойность?

На этот вопрос теперь ответить нетрудно. И пушка, стрелявшая по Парижу, и пушка Жюль Верна подсказывают нам правильный ответ: нужен большой заряд и длинный ствол. Большой заряд создаст большое давление пороховых газов; длинный ствол позволит газам дольше действовать на снаряд и разогнать его сильнее, дать ему бóльшую начальную скорость.

Такие орудия, от которых мы требуем прежде всего дальнобойности, и называются пушками (рис. 133). Они рассчитаны на большой заряд пороха и имеют всегда относительно длинный ствол. Они выбрасывают снаряды с большими начальными скоростями, обычно не меньшими, чем 500 метров в секунду.

Длина современного пушечного ствола никогда не бывает меньше 25—27 калибров; это значит, что диаметр его канала уложится в длине ствола не менее двадцати пяти раз.

Пушечный снаряд вылетает из ствола с большой скоростью. Вследствие этого при стрельбе из пушки по не очень удаленным от нее целям нет надобности придавать ей большой угол возвышения, близкий к 45 градусам. Обычно для этого достаточно угла возвышения до 20 градусов. При таких углах снаряд в полете поднимается невысоко и траектория его не отличается крутизной,— иначе говоря, пушка имеет отлогую траекторию.

Но при стрельбе из пушек бывают и другие траектории. Снаряд пушки, стрелявшей по Парижу, поднимался на 40 километров при дальности полета немного более 100 километров. Угол возвышения этого орудия был очень велик — около 50 градусов. Подобные траектории нужны для пушек, рассчитанных на дальнюю и сверхдальнюю стрельбу.

Большая скорость снаряда, дальнобойность и обычно отлогая траектория — вот основные свойства пушки.

В соответствии с этими свойствами пушка хороша, а иногда и незаменима при стрельбе по одним целям и мало удобна или даже вовсе не пригодна при стрельбе по другим целям.

Пушка хорошо поражает прежде всего открытые цели, в особенности живые.

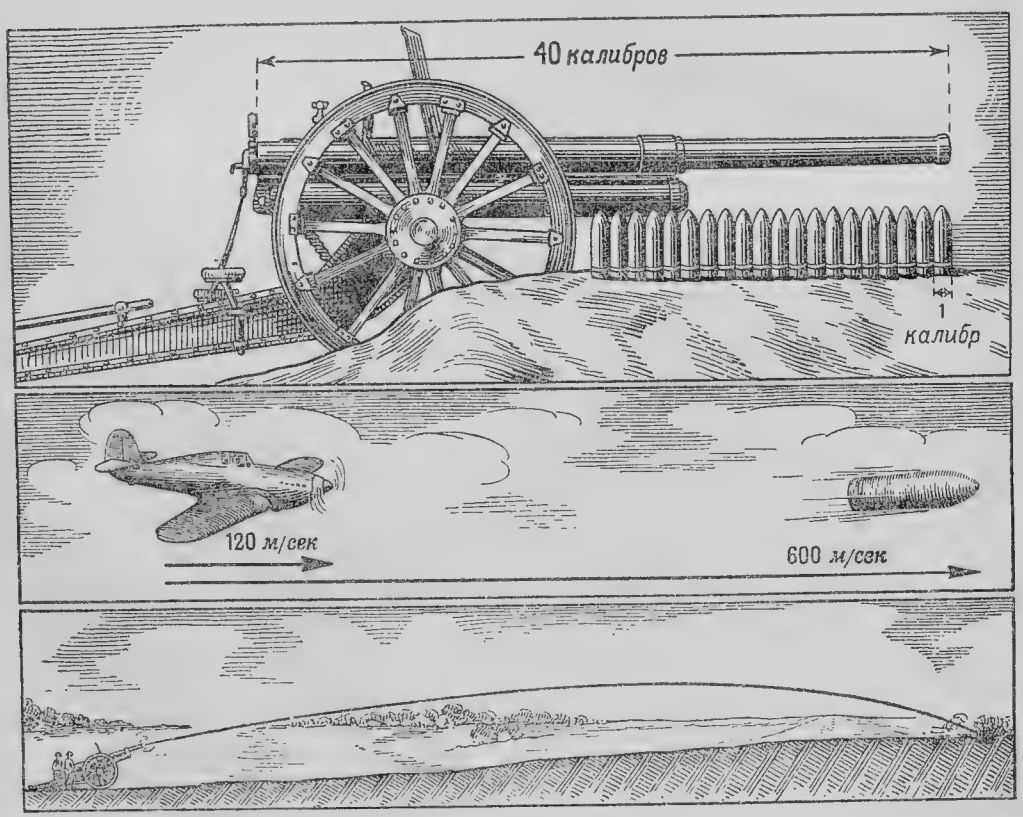


Рис. 133. Основные признаки пушки: сравнительно длинный ствол, большая начальная скорость снаряда, отлогая траектория

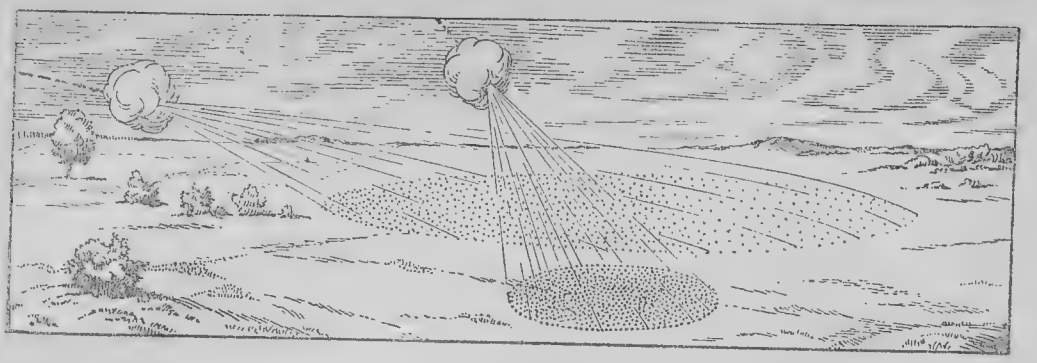


Рис. 134. При стрельбе шрапнелью отлогая траектория выгоднее крутой (точками показаны следы падения пуль)

Из рисунка 134 ясно, что чем траектория более отлога, тем больше живых целей может быть поражено одной шрапнелью.

Удобна пушка и для стрельбы по вертикальным прочным сооружениям, например по стене или по вертикальной броне (рис. 135). Очевидно, что при отлогой траектории снаряду легче проникнуть в такую броню. А при крутой траектории он может скользнуть по броне, не пробив ее.

Хороша пушка и для стрельбы по быстро движущимся целям — самолетам, танкам. Тут очень важно, чтобы неприятельская машина за время полета снаряда не успела уйти далеко. Для этого нужен быстро летящий снаряд. Пушка как раз отвечает этим требованиям: ее снаряды выбрасываются с большой начальной скоростью, они летят быстро.

Наконец, пушка незаменима для обстрела дальних целей, например удаленных батарей неприятеля, его штабов, тылов, обозов на дорогах. Ведь основное свойство пушки — ее дальнобойность; например, французская 75-миллиметровая пушка образца 1926 года бросает снаряды на 15 километров, а 105-миллиметровые пушки стреляют еще дальше — на 18—20 километров.

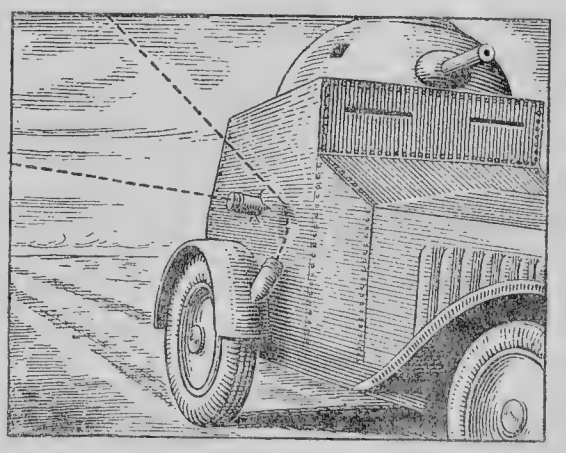


Рис. 135. При стрельбе по вертикальной броне выгоднее отлогая траектория: при крутой траектории снаряд может скользнуть по броне, не пробив ее

И это, как мы знаем, вовсе не предел дальнобойности пушек.

Все дело лишь в их весе. Вспомним огромный вес сверхдальнобойной пушки.

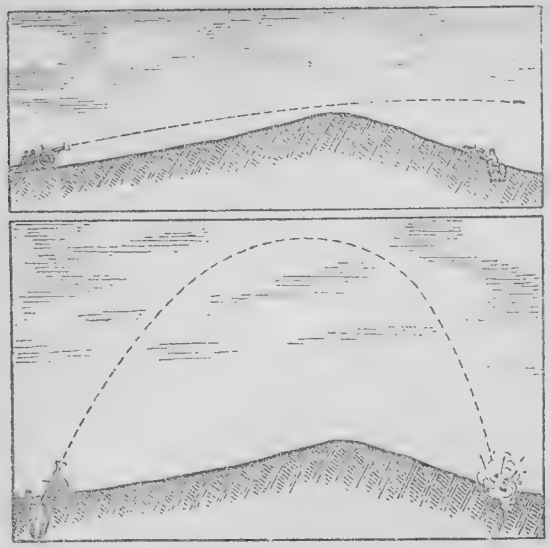


Рис. 136. При стрельбе по цели, укрывшейся за холмом, нужна не отлогая, а крутая траектория

А обычные пушки нельзя делать слишком тяжелыми: они должны обладать подвижностью. Это и ограничивает их дальнобойность.

Трудная цель

Снаряды пушки летят быстро, далеко и по сравнительно отлогой траектории.

Мы знаем уже, что во многих случаях эти свойства пушки очень выгодны. Во многих, но не во всех.

Посмотрите на рисунок 136.

Можно ли из пушки поразить укрывшийся за холмом пулемет неприятеля?

Как видим, при обычной для пушки отлогой траектории — нельзя. Снаряд пролетит высоко над головой пулеметчиков. Для того чтобы разрушить пулеметное гнездо, снаряд должен «обогнуть» холм и упасть сверху. Нужна крутая траектория.

Возможна ли она при стрельбе из пушки?

Конечно, возможна, хотя это на практике очень затруднительно. Придадим пушке большой угол возвышения и выстрелим. Снаряд поднимется высоко и упадет круто. Получим крутую траекторию. При удачно выбранном угле возвышения можно добиться, чтобы снаряд попал как раз в пулеметное гнездо (рис. 136).

Но выгодна ли такая стрельба?

Для того чтобы перекинуть снаряд через небольшой холм, мы забросили его очень высоко, заставили его проделать «окольный путь».

Иначе поступить мы не могли: ведь пушечный снаряд летит с очень большой скоростью. Если бы мы послали его по более отлогой траектории, то он залетел бы слишком далеко, дал бы перелет. Поэтому и выбрали для него крутую траекторию. Но благодаря своей большой скорости он залетел слишком высоко, гораздо выше, чем нам нужно.

Тут ничего нельзя поделать: так уж подобран заряд и ствол пушки, что снаряд вылетает из нее с огромной скоростью.

Конечно, такой полет снаряда «окольным путем» невыгоден. Прежде всего, большинство современных пушек не может обычно стрелять под большими углами возвышения. Их устройство не позволяет этого. Кроме того, нам вовсе не нужна такая длинная,

высокая траектория. И снаряд больше, чем нужно, пробудет в воздухе, да и попасть в цель трудно. Много времени уйдет на пристрелку. А сколько бед за это время наделает пулемет!

Нужно здесь что-то изменить.

Выходит, что для обстрела укрытых целей пушка мало пригодна. Нужны орудия непременно с крутой траекторией, но совсем не такой высокой, какая получается при стрельбе из пушки.

По укрытой цели

Чтобы поразить укрытую цель, нужна крутая траектория. Как же проще и экономнее всего получить такую траекторию?

Попробуем уменьшить заряд пушки.

Что произойдет?

Снаряд получит меньшую начальную скорость. Значит, он полетит медленнее и упадет ближе (рис. 137).

Теперь, при этом малом заряде, увеличим угол возвышения, не превышая, конечно, угла наибольшей дальности. Угол этот в безвоздушном пространстве равен 45 градусам (рис. 101), а в воздухе для артиллерийских орудий он близок к 43 градусам.

При таком увеличении угла возвышения дальность полета снаряда увеличится. И если подобрать соответствующий малый заряд и большой угол возвышения, то можно бросить снаряд на ту же дальность, что и при большом заряде. Траектория при этом, конечно, будет круче (рис. 137).

Таким образом, получить крутую траекторию проще всего одновременным увеличением угла возвышения и уменьшением скорости снаряда.

Зачем тогда длинный ствол?

Ведь он был нам нужен для увеличения скорости.

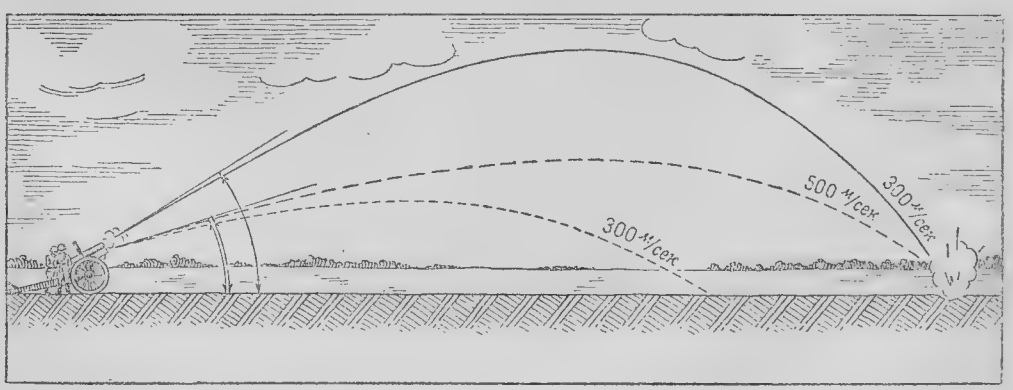


Рис. 137. При меньшей начальной скорости снаряда и большем угле возвышения траектория получается круче

Обрежем ствол. Получим орудие, которое будет легче и подвижнее.

Такое орудие с относительно коротким стволом и с крутой траекторией называется гаубицей.

Длина ствола гаубиц, как правило, не выходит за пределы от 10 до 25 калибров. Начальная же скорость — от 300 до 700 метров в секунду. Гаубицы обычно стреляют под бóльшими углами возвышения, чем пушки. Здесь уже и заряд меньше, и ствол короче, и нет той скорости снаряда, что у пушки (рис. 138).

Но не только для поражения укрытых целей нужны гаубицы. Бывают горизонтальные цели, например настилы подземных убежищ и блиндажей, спрятанных совсем в землю (рис. 139). Такую цель также лучше поразить снарядом сверху. Здесь опять нужна гаубица.

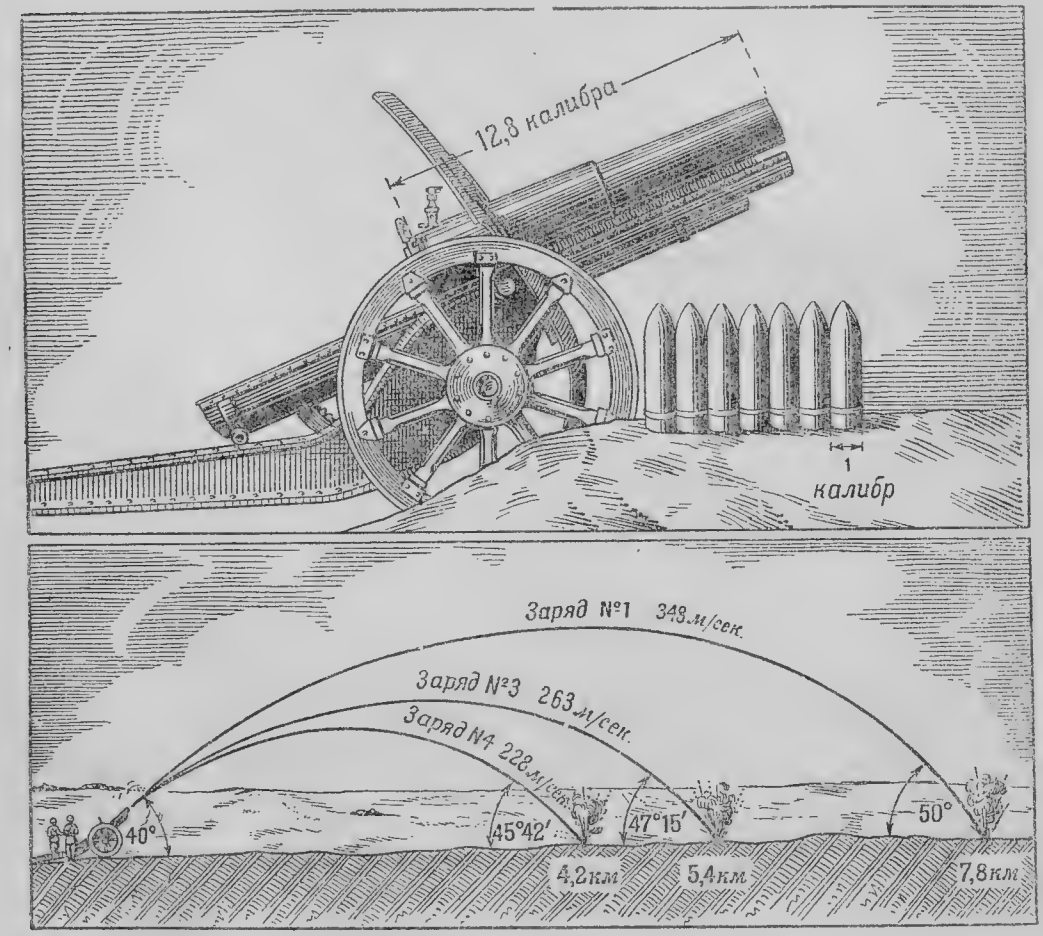


Рис. 138. Основные признаки гаубицы: сравнительно короткий ствол, небольшая начальная скорость снаряда, крутая траектория и переменный заряд

Для чего еще нужна гаубица?

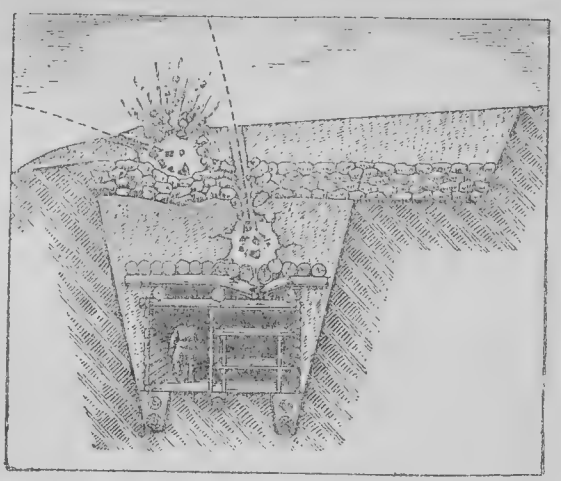


Рис. 139. При стрельбе по подземному убежищу крутая траектория выгоднее отлогой

Для получения крутой траектории не нужно большой скорости.

Но это не значит, что не нужно большого запаса энергии у снаряда при вылете его из ствола.

Чем большей энергией обладает снаряд, тем надежнее будет поражена цель.

Как же сохранить энергию, уменьшив скорость снаряда?

Энергия движущегося снаряда зависит не только от скорости, но и от его веса. Мы уменьшили скорость снаряда; значит, нам нужно теперь увеличить вес снаряда.

Как же можно увеличить вес снаряда?

Ну, хотя бы тем, что взять снаряд большего калибра. Мы прежде укоротили ствол, теперь увеличим его калибр. А стенки ствола сделаем потоньше. Ведь у гаубиц заряд меньше, значит, и давление в стволе меньше.

По той же причине можно сделать потоньше и стенки снаряда. Ему тоже не надо той прочности, как у пушечных снарядов. А это позволит вместить в гаубичный снаряд больше взрывчатого вещества.

Что же получится?

Гаубица будет иметь мощный, большого калибра снаряд. Он, правда, не будет обладать большой скоростью. Но этого и не надо: нужна крутая траектория. Зато снаряд такого большого калибра будет нести больше взрывчатого вещества, будет более могучим при действии у цели.

Мы получим гаубицу примерно одинакового веса с пушкой, но с более мощным снарядом.

Так, у нас в дивизиях на вооружении состоят пушка и гаубица, вес которых на походе почти одинаков, — с передком немного более 2 тонн. Но калибр пушки — 76 миллиметров, снаряд ее весит 6,5 килограмма и начальная скорость его — около 600 метров в секунду; гаубица же имеет калибр 122 миллиметра и бросает снаряды весом в 23,2 килограмма со скоростью не более 335 метров в секунду (рис. 140 и 141). Траектория гаубицы, конечно, значительно круче, чем пушки.

Этими важнейшими свойствами гаубицы и объясняется то, что в армиях всех государств количество гаубиц растет гораздо быстрее, чем количество пушек.

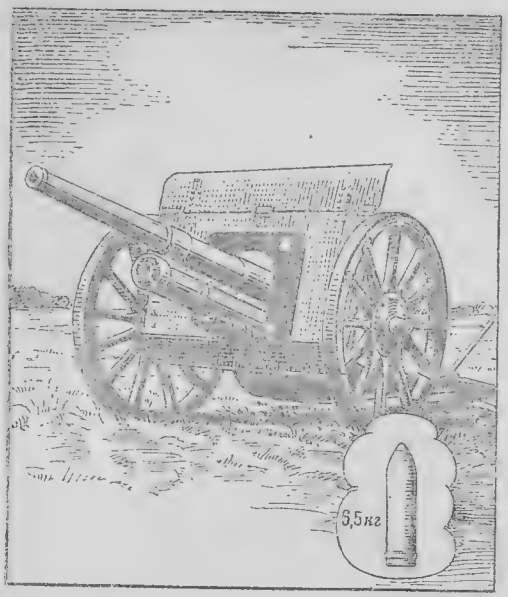


Рис. 140. 76-миллиметровая дивизионная пушка и ее снаряд

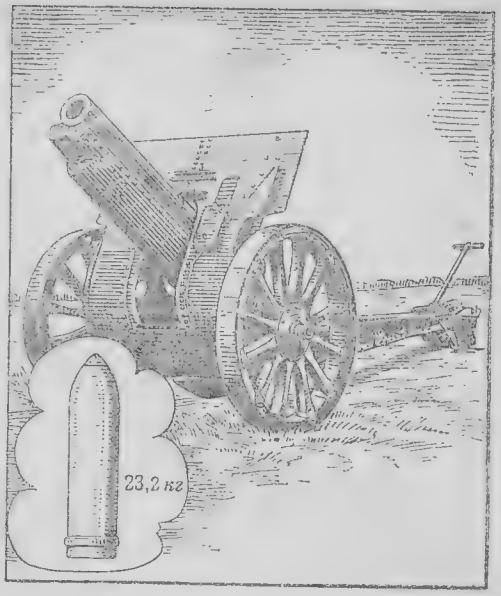


Рис. 141. 122-миллиметровая гаубица и ее снаряд

Всякое орудие может дать траектории различной крутизны. Для этого достаточно лишь изменять угол его возвышения. Но мы уже знаем, что этот способ получения более крутой траектории не всегда выгоден: при очень больших углах возвышения траектория получится, правда, очень крутая, но зато снаряд упадет близко и уйдет слишком высоко вверх. А нам это совсем не нужно.

Поэтому крутизну траектории гаубичного снаряда и дальность его полета изменяют еще и другим способом: из гаубиц стреляют зарядами различного веса.

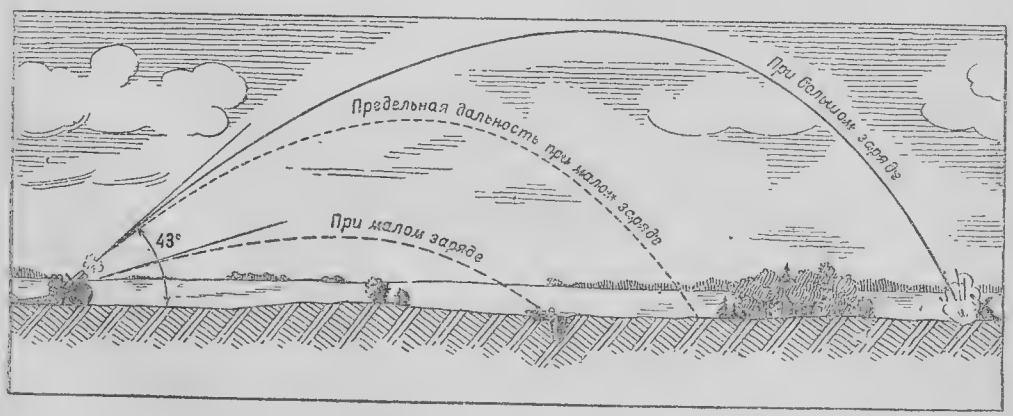


Рис. 142. Малый заряд выгоднее для поражения близкой цели, но не годится для поражения далекой цели

Когда нужно поразить близкую цель, берут малый заряд: тогда угол возвышения понадобится больше и траектория получится круче.

Далекую же цель при таком малом заряде поразить не удается (рис. 142).

Для поражения более удаленной цели применяют заряд большего веса. Чем дальше цель, тем больше берут заряд. Заряд гаубицы изменяют, вынимая из гильзы перед заряжанием пакеты пороха. Поэтому гаубицы никогда не заряжаются патроном. Они имеют, как говорят, раздельное заряжание: сперва вкладывается снаряд, а затем гильза с зарядом.

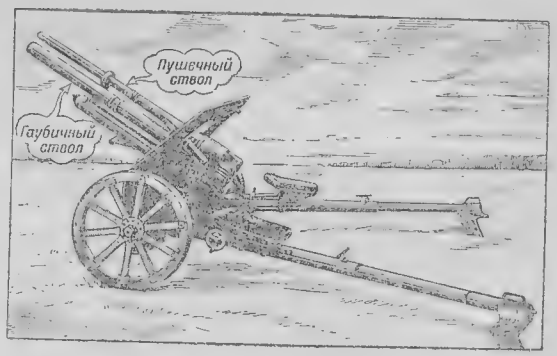


Рис. 143. Пушка-гаубица

Итак, гаубица при том же калибре отличается от пушки меньшей длиной ствола, меньшим, и притом переменным, зарядом. Все это дает ей крутую траекторию. В то же время гаубица одинакового веса с пушкой имеет больший калибр, стреляет более мощными снарядами.

Поэтому гаубица нужна не только как орудие с крутой траекторией. Она нужна еще как подвижное орудие с более мощным снарядом.

А нельзя ли сделать такое орудие, которое заменяло бы и пушку, и гаубицу?

Есть и такие орудия. Это универсальные орудия. Они называются пушками-гаубицами (рис. 143). Обычно у них два ствола: один пушечный, а другой гаубичный. В одних системах стволы эти укреплены на лафете всегда вместе. А в других — стволы можно легко сменять: по мере надобности, накладывается на лафет тот или иной ствол — пушечный или гаубичный. Есть универсальные орудия и с одним стволом, но они менее удачны, так как снаряды их одинаковой мощности — и для отлогой, и для крутой траектории.

Мортиры и минометы

А можно ли построить такое орудие, которое, имея тот же самый вес, что и гаубица, стреляло бы еще более мощными снарядами и бросало бы их по еще более крутой траектории?

Для этого нужно только еще больше укоротить ствол и увеличить калибр орудия. Тогда у нас получится уже не гаубица, а мортира (рис. 144). Длина ее ствола обычно не больше десяти калибров.

Конечно, скорость снаряда мортиры еще меньше, чем снаряда

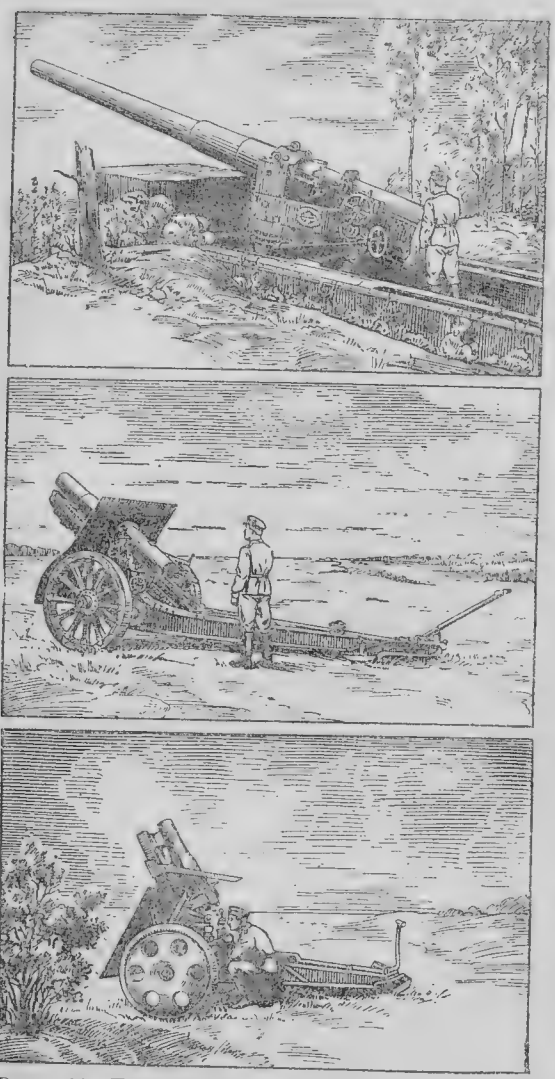


Рис. 144. Три орудия — пушка, гаубица и мортира — одинакового калибра (152 миллиметра)

гаубицы. Она обычно не больше 300 метров в секунду. Это уже не превышает скорости многих самолетов.

Полет этого снаряда можно проследить глазом. Он летит с сердитым басовым жужжанием, несет много взрывчатого вещества и причиняет большие разрушения при взрыве. Поэтому основным назначением мортиры и является разрушение прочных укреплений противника. Зато дальнобойность мортиры мала.

Но в этом отношении и мортира еще не предел: в мировую войну было введено множество «орудий», рассчитанных на еще меньшую дальнобойность, чем у мортир. Они появились тогда, когда войска воюющих сторон глубоко закопались в землю, построили прочные окопы, блиндажи и месяцами не двигались ни взад, ни вперед. Ощущался острый недостаток в артиллерии. Да и невыгодно было стрелять из артиллерийских орудий по окопам неприятельских войск, расположенным на расстоянии всего в несколько сотен метров.

Вот для стрельбы по этим недалеким, но прочным сооружениям и были введены очень легкие, дешевые, простые образцы оружия с совсем небольшой дальнобойностью, но достаточно мощным снарядом.

Для правильного полета в воздухе снаряды этих суррогатов орудий иногда снабжали хвостовым опереньем. Такие снаряды называли минами. А «орудия», бросающие их, называли минометами (рис. 145, 146 и 147).

Миномет очень похож на мортиру. Но устройство миномета гораздо проще. Обычно в минометах не делают даже затвора: их заряжают таким способом, как заряжали когда-то в старину любые орудия, — с дула. И стволы у большинства минометов де-

лаются, как у старых орудий, — без нарезов, гладкостенные. Поэтому-то мины и снабжаются хвостовым опереньем. Иначе, при выстреле из гладкостенного ствола, они кувыркались бы в полете.

Для переброски мины на небольшое расстояние — в неприятельский окоп — нужен очень небольшой заряд. Поэтому стволы минометов имеют очень тонкие стенки. Тонкие стенки делаются и у мин, вмещающих благодаря этому много взрывчатого вещества.

Современные минометы являются грозным оружием ближнего боя.

Так, изображенный на рисунке 146 миномет Стокс-Брандт стреляет минами весом в 6,5 и 3,2 килограмма на расстояния соответственно в 1,5 и 3 километра. Тяжелая мина его дает такое же осколочное и фугасное действие, как 76-миллиметровая граната.

Очень остроумно обеспечивается у этого миномета большая скорострельность — до 20 выстрелов в минуту — при незначительном весе орудия, всего лишь в 59 килограммов. Миномет не имеет затвора и заряжается с дула, причем заряд (порох) и капсюль-воспламенитель помещаются в полом хвосте мины.

Поэтому заряжающему не надо открывать и закрывать затвор, не надо и спускать курок. Достаточно лишь вложить мину в дуло: падая, мина натыкается капсюлем на жало, укрепленное в дне ствола, порох взрывается, и пороховые газы выбрасывают мину.

Миномет такого типа может оказать большую помощь пехоте в любой боевой обстановке.

Другое дело — тяжелый миномет, изображенный на рисунке 147. Его мина весит 195 килограммов и, разрываясь, производит громадное разрушение. Дальнобойность этого миномета — 2,3 километра. Но из рисунка ясно видно, что такой миномет можно применять лишь в затяжных боях, когда есть время для устрой-

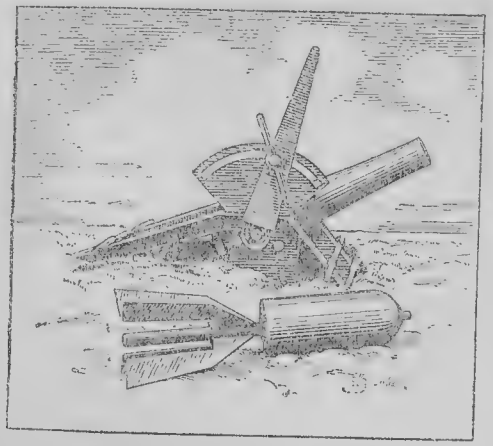


Рис. 145. Русский миномет времен мировой войны

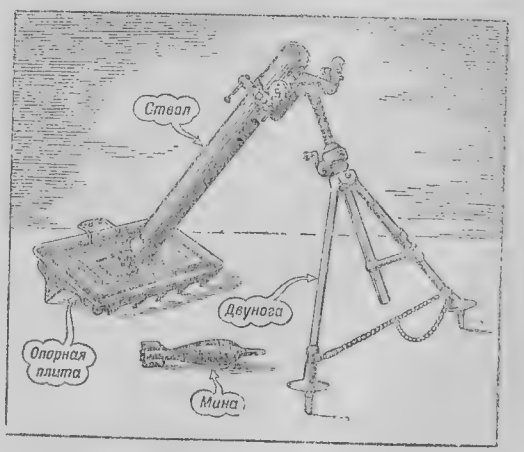


Рис. 146. Современный легкий миномет Стокс-Брандт

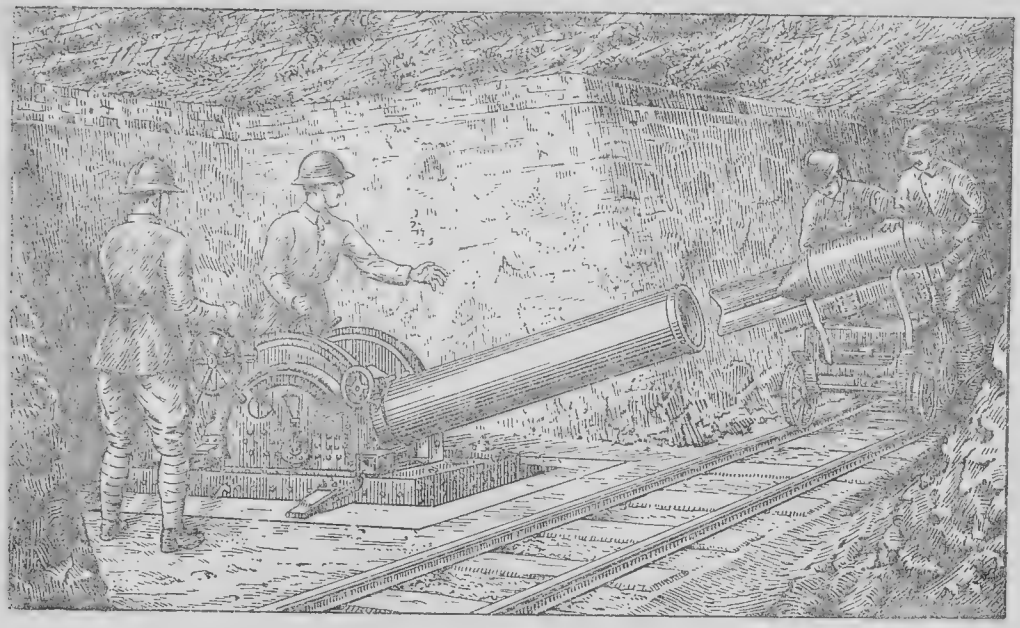


Рис. 147. Тяжелый французский мипомет калибром 340 миллиметров

тва узкоколейной железной дороги и специальной укрытой позиции и когда нужно иметь мощные орудия для разрушения особо прочных укреплений противника.

Пушка ли «Царь-пушка»?

Таким образом, мы можем, пользуясь одним и тем же количеством металла, получить, по желанию, совсем разные орудия. Они будут одинакового веса, но резко различны по своим свойствам. Мы можем построить либо пушку, либо гаубицу, либо, наконец, мортиру.

Все зависит от того, что нам больше нужно: дальнобойность или могущество снаряда, отлогая или крутая траектория.

Тип того или иного орудия довольно легко определить на-глаз, по одному его виду. Надо только обратить внимание на длину его ствола в калибрах. А еще лучше, кроме того, узнать начальную скорость снаряда этого орудия.

По относительной длине ствола и по скорости снаряда можно будет сказать, к какому типу относится орудие.

Всем известна, например, знаменитая кремлевская «Царь-пушка» (рис. 148). Посмотрим же, что представляет собой это орудие, к какому типу оно принадлежит.

«Царь-пушка» была отлита еще в 1586 году. Тогда не было деления на пушки, гаубицы и мортиры. Название «Царь» было ей дано, очевидно, за небывалые для того времени размеры.

Калибр этой пушки — 89 сантиметров.

Вес ее каменного круглого ядра — 850 килограммов. Лежащие теперь около «Царь-пушки» чугунные ядра, весом около 2 000 килограммов, отлиты гораздо позже ее изготовления, в середине девятнадцатого столетия.

Вес всего орудия — примерно 39 000 килограммов.

Даже для современной артиллерии числа весьма почтенные! Например, самое крупнокалиберное орудие современной артиллерии имеет калибр только 52 сантиметра; снаряд его весит 1 400 килограммов. Но снаряд этот несет массу взрывчатого вещества, а снаряды «Царь-пушки» — сплошные.

Какова же длина ствола «Царь-пушки»?

Оказывается, 5 метров 41 сантиметр. Если эту длину разделить на калибр, получим 6,1 калибра.

Меньше 10 калибров! Да ведь это не пушка и даже не гаубица, а мортира! Название «пушка» удержалось за ней по недоразумению. Так вообще в старину в России называли все артиллерийские орудия. Они «пускали» снаряды. Вот от слова «пускать» и произошло название «пушка».

Какова же скорость снаряда этого орудия?

Оказывается, ответить на это не так-то легко: из «Царь-пушки» ни разу не стреляли. Мастер, отливавший пушку, не руководствовался при этой отливке никакими расчетами.

«Царь-пушка» — просто образчик древнего литейного дела.

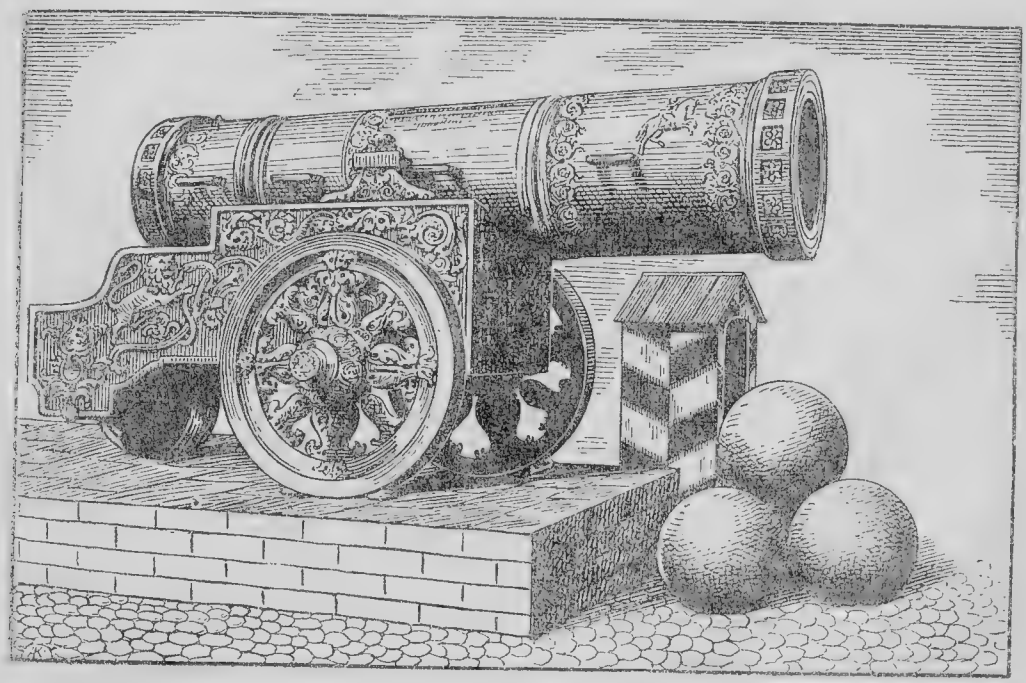


Рис. 148. «Царь-пушка»

Она никогда не была боевым артиллерийским орудием. Изготовили ее, по всей вероятности, чтобы похвастаться или даже попугать иноземных послов, приезжавших в Москву. Это предположение подтверждается тем, что «Царь-пушка» без лафета долгое время лежала «на рядах у Лобного места», то-есть на Красной площади, в самом многолюдном месте Москвы того времени.

Если попробовать выстрелить из «Царь-пушки», то, как показывают расчеты, она наверняка не выдержит и одного выстрела.

Теперь ни одно орудие так не делается. Прежде чем построить орудие, производят самые точные расчеты: вычисляют давление газов, определяют размеры, тщательно выбирают материал нужного качества. Только после этого строят опытный образец, который проходит длинный ряд предварительных испытаний. И если орудие выдержит их, оно поступает на вооружение в армию.

Поэтому современные орудия при правильном их использовании вполне гарантированы от разрыва.

Точные расчеты дают возможность наиболее правильно использовать имеющийся металл, изготовив из него именно те орудия, какие всего нужнее армии.

Глава восьмая

ГДЕ ЖЕ ЦЕЛЬ?

Наблюдательный пункт

Прежде чем стрелять из орудия, артиллеристу, очевидно, нужно решить, куда именно будет он стрелять, — нужно отыскать цель.

Посмотрите на рисунок 149. Он изображает один из моментов сражения под Инкерманом в 1854 году. Вы видите: поле боя заполнено сплошными массами пехоты, конницы и артиллерии. Здесь, собственно говоря, отыскивать нечего: все цели — как на ладони.

Совсем иную картину представляет собой современное поле боя (рис. 150).

Благодаря огромной дальнобойности ружей, пулеметов и особенно артиллерийских орудий, увеличился прежде всего размер современного поля боя.

Полководцы сражающихся под Инкерманом армий находились на расстоянии всего 2—3 километров друг от друга; со своих наблюдательных пунктов они могли обозревать почти все поле сражения; в подзорные трубы они могли видеть друг друга.

В современном же бою даже для командира полка обычно нельзя выбрать такого наблюдательного пункта, с которого он мог бы охватить взглядом все расположение своих войск и войск противника.

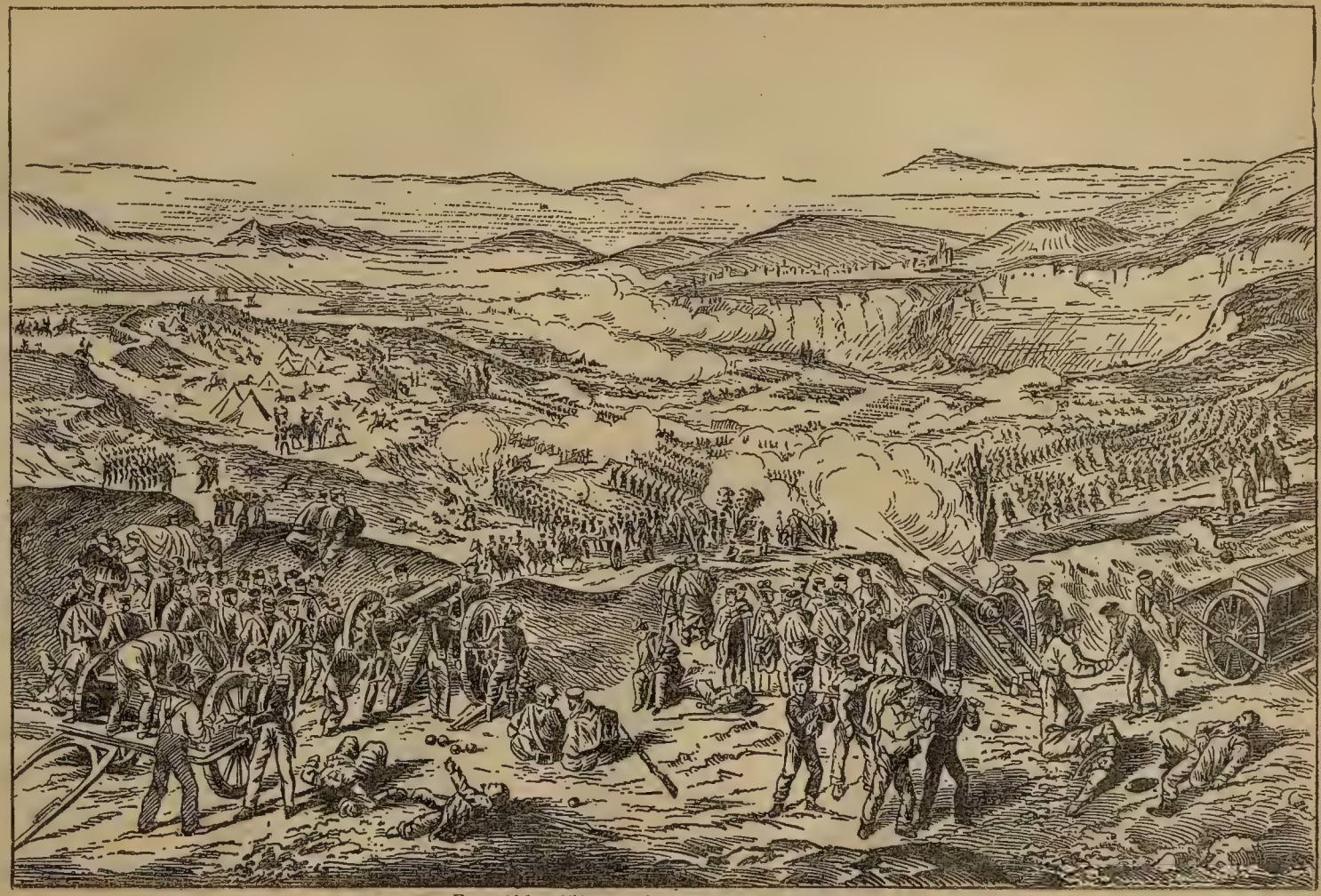


Рис. 149. 1854 год. Сражение под Инкерманом

Рис. 150. Современное поле боя перед атакой

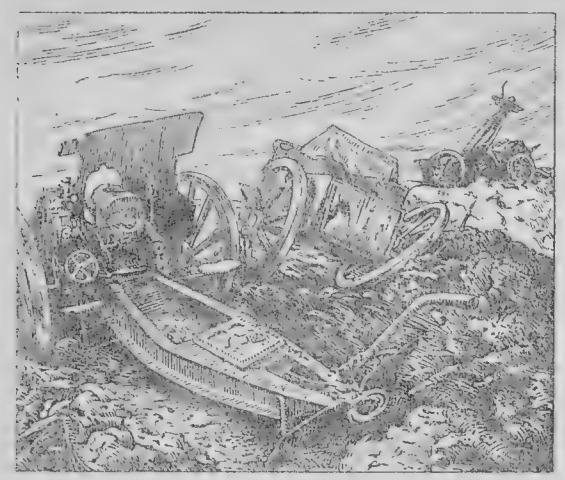


Рис. 151. Что осталось от германской батареи после обстрела ее русской артиллерией

Возросла не только дальнобойность, возросло в то же время могущество всех видов огня. Губительный и меткий огонь противника заставляет войска рассредоточиваться, пользоваться укрытиями, прятаться в окопах. Расположиться теперь в открытую на поле боя — это значит обречь себя на верную гибель.

Достаточно будет двух примеров.

7 сентября 1914 года в бою под Тарнавкой два дивизиона 22-го германского артиллерийского полка неосторожно заняли открытую позицию; они тотчас же были уничтожены огнем русской артиллерии (рис. 151). Рисунок сделан с подлинной фотографии русского артиллериста, запечатлевшего результат огня своей батареи после окончания боя. На рисунке ясно видно действие меткого артиллерийского огня русских по открытой позиции немцев.

25 августа в бою у Равы-Русской при таких же условиях был целиком уничтожен австрийский артиллерийский дивизион.

Применение на войне авиации вынуждает войска укрываться не только от наземного, но еще и от воздушного наблюдения. Здесь на помощь войскам приходит искусство маскировки: оно помогает войскам не только укрываться от взоров противника, но еще и обманывать противника созданием ложных, построенных специально для отвода глаз, окопов, ложных наблюдательных пунктов, ложных огневых позиций артиллерии.

Современное огромное поле боя производит впечатление пустынного.

Нужен опытный глаз наблюдателя, чтобы заметить среди этой пустыни то, что таится в ней на самом деле.

Трудно в таких условиях раскрыть секрет расположения противника, обнаружить его огневые средства. Но, как это ни трудно, сделать это необходимо, чтобы артиллерия могла стрелять не наугад, а по правильно выбранным целям, нанося противнику существенный вред.

Розыском целей занимается разведка всех родов войск, и в первую очередь артиллерийская. Разыскивают цели с помощью разнообразных, дополняющих друг друга средств разведки. Из всех этих средств основное — наблюдение за противником со специальных артиллерийских наблюдательных пунктов.

Наблюдательные пункты — это глаза и уши артиллерии.

Ведь основная масса артиллерии ведет огонь, расположившись за разного рода укрытиями: за холмом или в лесу, или за селением. Благодаря этому орудия — огневые позиции артиллерии — спрятаны от глаз противника.

Но из-за этого же люди, обслуживающие орудия, — орудийный расчет — и сами не могут видеть цели. Они посылают тысячи снарядов в лицо врагу, не видя его. Их работа подобна работе кочегара на корабле, который, заботясь о его движении, не знает, что делается на поверхности моря.

Тот, кто производит выстрел из орудия, не видит обычно целей, по которым ведет огонь. Но зато эти цели видит тот, кто управляет огнем артиллерии, кто направляет ее снаряды в цель.

Обычно он находится не на огневой позиции батареи: оттуда он, так же как и орудийный расчет, ничего не увидел бы. Он находится иногда довольно далеко от орудий. Расстояние не смущает его, так как ему не надо напрягать свой голос для подачи команд; он передает их по телефону или по радио. Он избирает себе такое место, которое позволяет ему видеть возможно большее количество целей. Вот это место и называется наблюдательным пунктом (сокращенно — НП).

Каждая батарея имеет обычно несколько наблюдательных пунктов. Один из этих пунктов занят командиром батареи и поэтому называется командирским. Другой, расположенный впереди, называется передовым.

Рис. 152. НП на холме

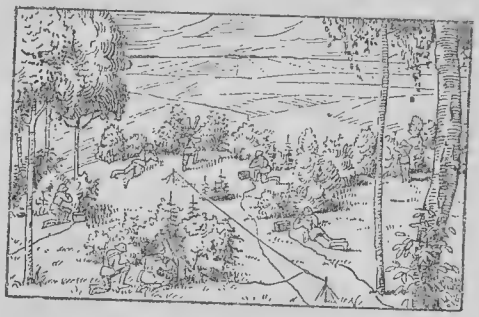


Рис. 153. НП на опушке леса

Рис. 154. НП на дереве

Рис. 155. НП на крыше дома

Для своевременного предупреждения батареи о приближении к ней танков противника вблизи огневой позиции имеется ближ-

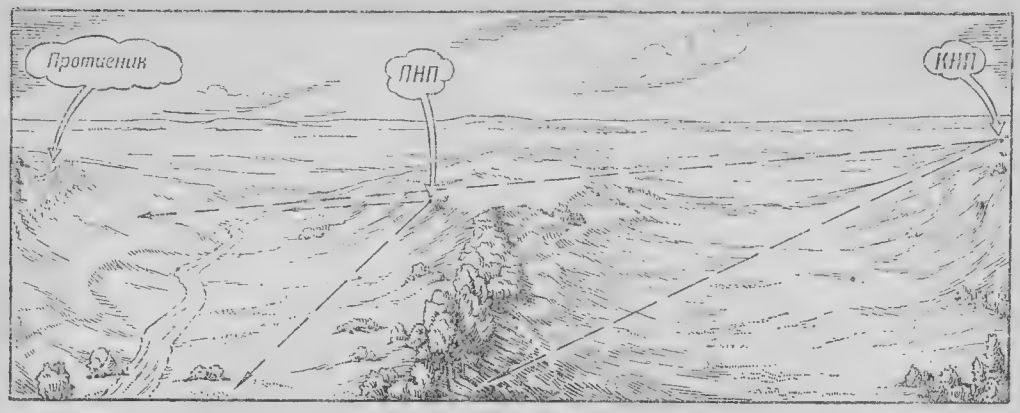


Рис. 156. Наблюдение ведется совместно с двух наблюдательных пунктов: с командирского и с передового

ний наблюдательный пункт, а в стороне от пункта командира иногда устраивают боковой наблюдательный пункт.

Наблюдательные пункты устраиваются на возвышенных местах (рис. 152), на опушках леса (рис. 153), на высоких деревьях в лесу (рис. 154), на крышах домов (рис. 155) и в других местах, откуда хорошо виден нужный участок местности.

Командирский наблюдательный пункт (КНП) располагается чаще всего в полутора-двух километрах от противника, передовой (ПНП) — ближе к нему (рис. 156).

Каждый артиллерийский командир должен быть умелым наблюдателем, хорошим разведчиком. Но у командира в бою очень много работы. Поэтому в каждой артиллерийской батарее разведкой целей занимается не только сам командир, но еще и специальные разведчики-наблюдатели.

Представьте себе, что одним из таких разведчиков являетесь вы. Вы пришли на наблюдательный пункт. В чем же будет состоять ваша работа, с чего она начнется?

Первое, что вы должны сделать, это — ориентироваться в лежащей перед вами местности.

Вы должны определить направление на стороны горизонта — север, юг, восток, запад: узнать, что вас окружает, название местных предметов, насколько эти предметы удалены от вас, в каком направлении лежит каждый из них, какие из них вам видны и какие скрыты от вашего взора.

Во всем этом поможет вам верный друг артиллериста — карта.

Но на карте, как бы ни была она подробна, даны только крупнейшие предметы, а главное, такие, которые находятся здесь постоянно.

Между, тем, вам, чтобы обнаружить противника, следует обращать внимание как раз на мелкие признаки, на такие предметы, которые внезапно появляются и быстро исчезают.

Следовательно, одного только знания карты недостаточно. Нужно еще неослабное внимание, нужен зоркий глаз.

Бинокль, перископ, стереотруба

Вообще говоря, глаза позволяют человеку видеть на очень большие расстояния, иначе мы не видели бы звезд. Но одно дело — просто увидеть, а другое дело — различить, узнать. Пешехода, например, можно заметить и с расстояния в 11—13 километров. Но на таком далеком расстоянии он будет казаться просто черной точкой. У вас не будет никакой уверенности, что эта точка именно человек, а не что-либо другое. Различить пешехода вы можете только тогда, когда он приблизится к вам на расстояние примерно в 2 километра. Таким же образом всадника можно различить только с расстояния в 3 километра.

Такова острота зрения человека. Может ли она удовлетворить нас? Конечно, нет.

Ведь современное поле боя имеет в глубину не два-три, а десяток и более километров, и действуют на нем как раз те самые пешеходы и всадники, которые для невооруженного глаза различимы только с очень небольших расстояний. Невооруженный человеческий глаз не может, таким образом, справиться со всеми теми задачами, которые стоят перед ним теперь на войне. На помощь глазу должны притти оптические приборы.

Простейшим из них является бинокль (рис. 157). Но это не тот бинокль, каким обычно пользуются в театре. Военный бинокль — это бинокль призменный, в нем выпрямление изображений производится особого рода призмами (рис. 157). Такое устройство бинокля позволило сделать его более коротким, более легким, а поэтому и более портативным, чем обыкновенный бинокль. Но это еще не все. Небольшая длина призменного бинокля значительно увели-

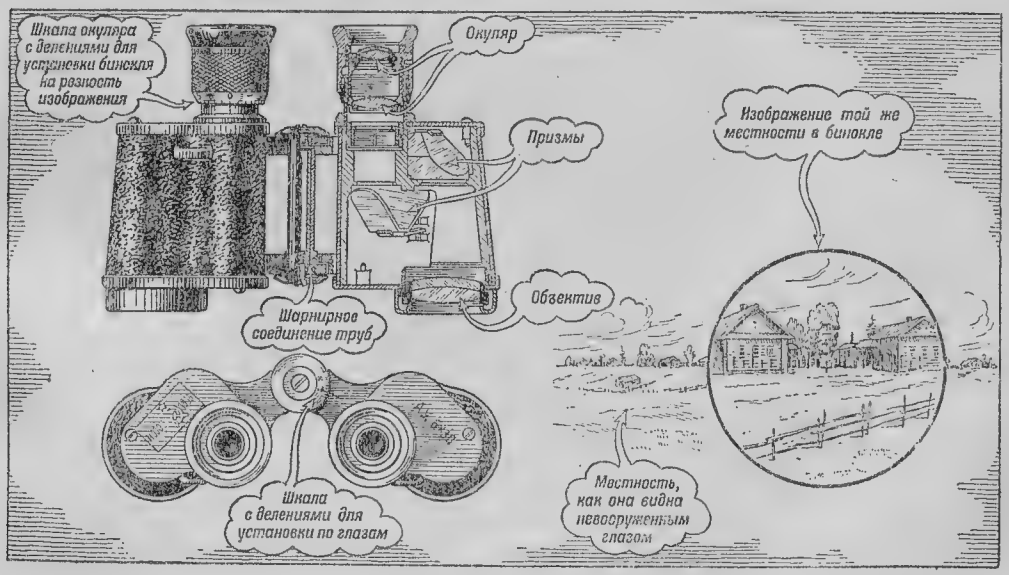


Рис. 157. «Военный» призменный бинокль

чила его поле зрения: наблюдая в военный бинокль, вы охватываете одним взглядом пространство гораздо большее, чем тогда, когда вы смотрите в театральный бинокль. Какое это имеет значение, вы поймете, если взгляните на рисунок 158.

Большее поле зрения позволяет увидеть сразу больший участок местности, большее количество целей. У современного военного бинокля поле зрения доходит до 9 градусов.

Бинокль, который будет у вас в руках на наблюдательном пункте, имеет шестикратное увеличение. Это значит, что бинокль повышает остроту вашего зрения в шесть раз.

Проверьте это на деле. Приложите бинокль к глазам и скажите, как вам в него видно. Что, плохо видно?

Не смущайтесь этим: вы еще не пригнали бинокль по глазам.

Обратите внимание на окулярные трубки (рис. 157). Подвижная их часть может поворачиваться и имеет шкалу с делениями от 0 до плюс 5 в одну сторону и от 0 до минус 5 в другую сторону. А на неподвижной части окулярных трубок имеется черточка (риска), против которой вы установите нужное вам деление. Нуль соответствует вполне нормальному глазу, цифры со знаком минус — близорукому, со знаком плюс — дальнозоркому.

Если вы близоруки, вам нужно окуляр приблизить к объективу, если дальнозорки, — отодвинуть его.

Для пригонки бинокля по глазам выберите на местности какой-нибудь удаленный предмет с резкими очертаниями. Если вы носите очки, снимите их. Наведите в этот предмет пока только один из окуляров бинокля (при этом не закрывайте другого глаза). Поворачивая окулярную трубку, добейтесь наиболее четкого изображения. То же самое проделайте теперь и с другим окуляром — для другого глаза. Проделав это, запомните раз и навсегда установки обеих окулярных трубок, чтобы при пользовании биноклем сразу ставить оба окуляра на деления, соответствующие вашим глазам.

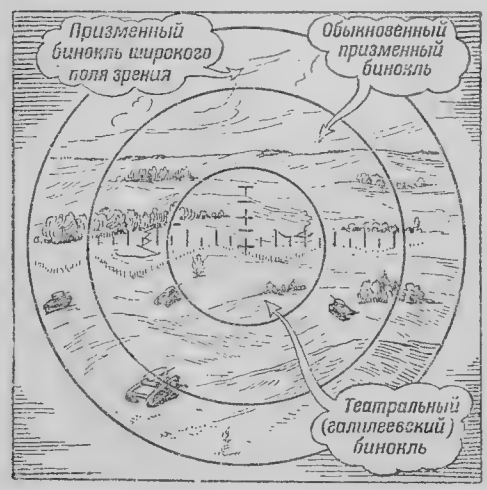


Рис. 158. У «военных» биноклей поле зрения много шире, чем у театрального бинокля

Обратите теперь внимание на шарнирную ось (рис. 157), около которой могут при отжатом зажиме поворачиваться обе трубки бинокля. В верхней ее части тоже имеется шкала с делениями. Эти деления соответствуют различным расстояниям между зрачками глаз. Оказывается, расстояние между глазами у различных людей неодинаково.

Чтобы установить бинокль в соответствии с расстоянием между зрачками ваших глаз, отожмите сначала зажим и раздвиньте трубки бинокля доотказа. После этого, наведя бинокль в удаленный предмет, начинайте постепенно сводить трубки бинокля, пока вместо двух раздельных изображений вы не получите одно (рис. 159), или, другими словами, пока бинокль не перестанет «двоить».

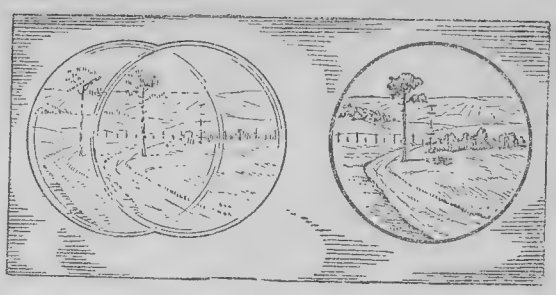


Рис. 159. Сводите трубки бинокля до тех пор, пока он не перестанет «двоить»

Итак, вы пригнали бинокль по своим глазам и теперь уже не жалуетесь, что в него плохо видно.

Единственно, что еще смущает вас, — это какие-то черточки и крестики, которые вы видите в поле зрения бинокля. Это — угломерная сетка бинокля. Пока не обращайте на нее внимания, мы познакомимся с ней немного позднее.

Что же дает вам пока бинокль?

Бинокль дает вам возможность заметить противника издалека, он помогает вам вести разведку. В этом его основное достоинство.

Но у бинокля имеются и свои недостатки.

Во-первых, бинокль не закреплен ни на какой опоре. Поэтому длительное наблюдение в бинокль очень утомительно.

Попробуйте непрерывно наблюдать в бинокль хотя бы в течение получаса, и вы на опыте убедитесь, что у вас устанут и глаза, и руки. Если же вы будете наблюдать с передышками, — то опуская, то вновь поднимая бинокль, — вам трудно будет придавать биноклю каждый раз прежнее направление, находить вновь нужный участок местности.

Во-вторых, бинокль дает не очень большое увеличение. Бывают часто такие случаи, когда нужно рассмотреть очень далекую цель, и увеличения бинокля для этого нехватает.

И, наконец, в-третьих, чтобы вести наблюдение через бинокль, вы должны высунуться из-за укрытия. Но тем самым вы обнаруживаете себя, даете противнику возможность заметить вас.

Между тем всякая разведка — и артиллерийская в том числе — должна производиться скрытно. Скрытно — это значит: «я противника вижу, а он меня не видит».

Как же добиться того, чтобы можно было вести наблюдение, не высовываясь из-за укрытия?

Для этого нужно «видеть» не по прямой, а по ломаной линии. Глаз сам по себе на это неспособен: луч зрения — прямая линия. На помощь глазу опять-таки приходит оптический прибор — перископ.

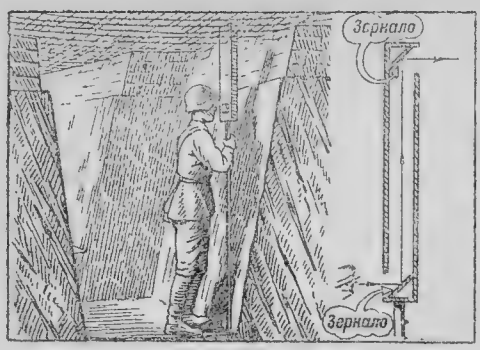


Рис. 160. Зеркальный перископ

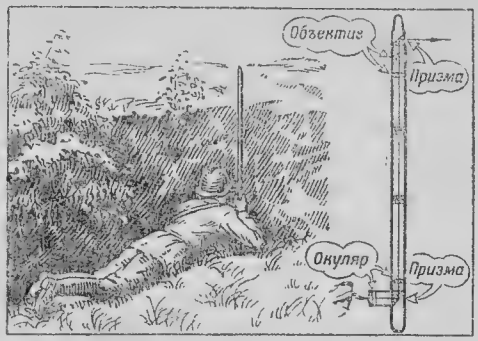


Рис. 161. Призменный перископ

Простейший зеркальный перископ изображен на рисунке 160. В нем имеются два параллельных зеркала, расположенных под некоторым углом к горизонту; вследствие этого в нижнем зеркале видно то, что находится перед верхним. Это позволяет разведчику наблюдать за противником, не обнаруживая себя, не выходя из-за укрытия.

Но у зеркального перископа имеются два крупных недостатка: очень небольшое поле зрения и отсутствие увеличения. Перископ поэтому никак не может заменить бинокль, точно так же как бинокль не может заменить перископ. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки.

Кроме зеркального, в наши дни применяют и оптический (призменный) перископ (рис. 161). Но и он не может полностью удовлетворить артиллеристов, так как наблюдать через него можно лишь одним глазом.

Вот почему, наряду с биноклями, на наблюдательном пункте вы найдете еще и другой, более совершенный оптический прибор — стереотрубу. Стереотруба — это как бы комбинация бинокля с перископом. Она имеет их достоинства и избавлена от их недостатков.

Как и у бинокля, в стереотрубе есть объективы, окуляры и призмы (рис. 162). Однако призмы здесь не только выпрямляют изображения, но еще и поворачивают лучи света дважды на 90 градусов и таким образом дают возможность наблюдать из-за укрытия (рис. 162 и 163). Объективы стереотрубы находятся в середине труб (рис. 163), а на концах труб расположены концевые отражательные призмы. Поле зрения у стереотрубы небольшое: всего 5,5 градуса. Зато увеличение стереотрубы десятикратное — почти в два раза больше, чем у обычного артиллерийского бинокля.

Таким образом, стереотруба решает сразу обе задачи: позволяет видеть и различать удаленные предметы и позволяет «видеть по ломаной линии».

Несколько меньшее, чем у бинокля, поле зрения не является в этом случае большим недостатком: тренога позволяет закрепить стереотрубу неподвижно в желаемом направлении, и, при

наблюдении за какой-нибудь целью, вам теперь не приходится каждый раз «ловить» ее, как это приходилось делать при наблюдении в бинокль.

Наконец, у стереотрубы, по сравнению с перископом, имеется еще одно преимущество: она стереоскопична. Это значит: при наблюдении через стереотрубу ясно ощущается, какие предметы находятся ближе к вам, какие — дальше от вас: вы видите не плоскую, а рельефную картину, — изображение местности.

Вообще говоря, наши глаза устроены так, что мы обычно непосредственно ощущаем глубину пространства и приблизительное расстояние до предметов, не производя никаких вычислений. Эта способность различать рельефность и удаленность предметов зависит от многих причин, а главным образом, от того, что при рассматривании близкого предмета изображения его в правом глазу и в левом глазу по своему положению на сетчатке и по форме отличаются друг от друга гораздо больше, чем при рассматривании далекого предмета. И чем дальше от нас предмет, тем меньше разница в изображениях его на сетчатках наших глаз. По этой-то разнице мы и судим, сами того не замечая, об удаленности предметов.

Но при рассматривании очень далеких предметов разница между изображениями в правом и левом глазу получается совсем ничтожная — учесть ее уже нельзя. Поэтому за пределами полутора-двух километров человек обычно уже не ощущает глубины, он не видит, что̀ дальше, а что̀ ближе к нему: местность представляется ему в виде плоской картины.

Иначе получилось бы, если бы глаза у нас отстояли друг от друга не на 6—7 сантиметров, как это имеется в действительности, а, скажем, на 60—70 сантиметров: тогда, рассматривая даже сравнительно далекие предметы, мы все же видели бы их каждым

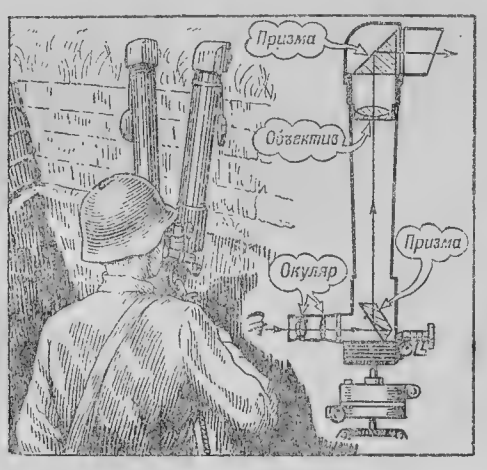


Рис. 162. Как наблюдают в стереотрубу из окопа

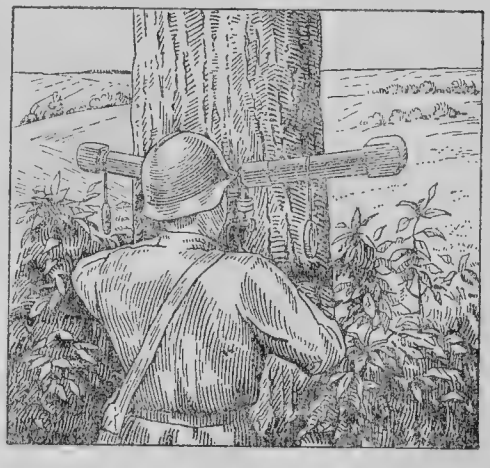


Рис. 163. Стереотруба позволяет наблюдать из-за ствола дерева

глазом иначе, следовательно, в этом случае ощущали бы дальность предметов и их рельефность.

Тут-то и приходит нам на помощь стереотруба.

Объективы или концевые призмы всякого оптического прибора — это как бы глаза человека, пока он смотрит через этот прибор. Расставьте объективы или призмы шире, чем окуляры, и вы этим повысите дальность стереоскопического зрения.

В бинокле соответствующее расположение призм позволило расставить объективы в два раза шире, чем его окуляры; это повысило дальность стереоскопического зрения в два раза.

У стереотрубы же, когда ее трубы сведены (рис. 162), расстояние между концевыми призмами превышает расстояние между окулярами в три раза, а при разведенном положении труб (рис. 163) — в одиннадцать раз. Вот какой большой стереоскопичностью обладает стереотруба!

Как увидим дальше, стереотруба обладает и еще одним, — пожалуй, самым важным, — преимуществом перед биноклем: она позволяет точно измерять углы; но об этом позже.

На что вы должны обращать внимание

Имея в своем распоряжении собственные глаза, бинокль и стереотрубу, вы можете приступить к розыску целей.

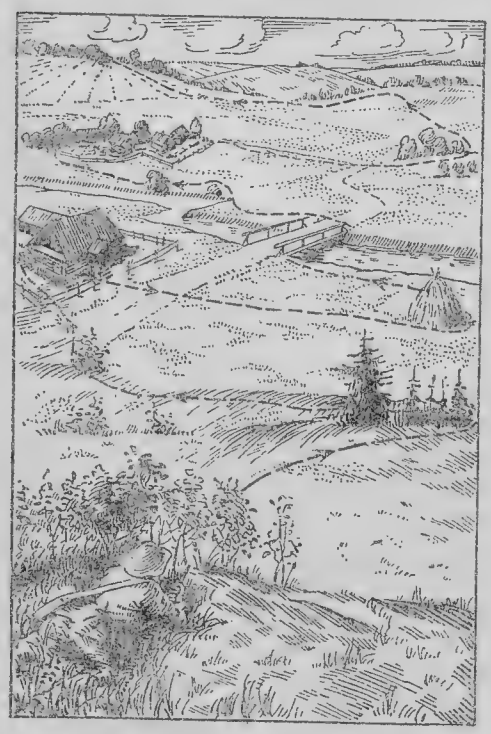


Рис. 164. Просматривайте местность в таком порядке, как указано стрелками, тогда вы наверное ничего не упустите

Но поле боя, как вы это уже знаете, пустынно. Пустынно потому, что противник ушел в землю, укрылся за местными предметами и складками местности, замаскировался. Наша задача — «расшифровать» его расположение, раскрыть группировку его огневых средств. Но как это сделать? С чего начать?

Очевидно, прежде всего с изучения местности. С помощью бинокля и стереотрубы можно уже тщательно изучить весь порученный вашему наблюдению участок. Как и во всяком деле, тут нужен план: нельзя беспорядочно метаться взором от одного привлекшего ваше внимание предмета к другому.

На рисунке 164 показано, в каком, примерно, порядке надо просмотреть весь порученный вам участок. Придерживаясь этого порядка, вы ничего не упустите,

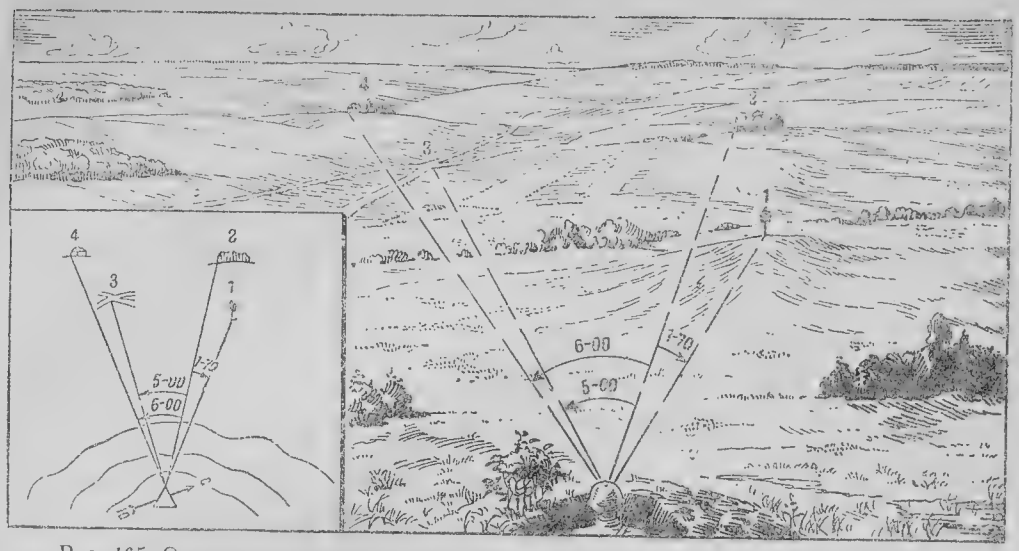


Рис. 165. Ориентиры на местности и схема ориентиров, как она выглядит на бумаге

от внимания вашего не ускользнет ни одна из полос местности, ни одно из направлений наблюдения.

При изучении местности особое внимание надо обратить на так называемые ориентиры. Самое слово показывает, что эти точки должны помочь вам ориентироваться на местности.

Не всякий предмет пригоден в качестве ориентира. От ориентира требуется, чтобы он не привлекал к себе внимания противника: иначе противник постарается его уничтожить. Перекресток дорог, выделяющаяся на фоне леса верхушка дерева, груда камней, отдельно стоящий пень, бугор, угол рощи, угол пашни — вот лучшие ориентиры. Такие ориентиры заблаговременно выбираются старшим артиллерийским начальником. Потом определяют расстояния до них и нумеруют их; затем их номера и положение на местности сообщают всем пехотным и артиллерийским командирам, посылая им схему ориентиров (рис. 165).

На схеме, приведенной на рисунке 165, показано четыре ориентира, один из которых, а именно №2 (край рощи), принят за основной.

Положение остальных ориентиров показано относительно основного. Цифры 1-70, 5-00, 6-00 означают, что эти ориентиры находятся правее или левее основного на соответствующие углы, измеренные в артиллерийских угловых единицах; что это за мера — артиллерийская угловая единица, — вы вскоре узнаете.

Ваш командир сразу покажет и объяснит вам все ориентиры, находящиеся на вашем участке, а вы твердо должны запомнить их относительное положение на местности и в дальнейшем безошибочно и быстро наводить на любой из них бинокль или трубу.

Изучая местность, вы должны, конечно, попутно разыскивать цели.

Рис. 166. Вот как выглядит пулемет противника в окопе

На какие цели нужно обратить внимание прежде всего?

Каждая из целей имеет свое лицо, играет свою роль в бою; но не все они одинаково важны для артиллерии. Для артиллерии важнее всего те цели, которые наиболее опасны для нашей пехоты, конницы и для наших танков; поражение этих целей и составляет первейшую задачу нашей артиллерии. Познакомимся с этими целями поближе.

Вот пулемет (рис. 166). На языке военных он носит скромное название «огневой точки». Но спросите любого бывавшего в боях пехотинца, и он расскажет вам, сколь зловредна эта «точка».

Плохо пришлось бы пехоте, если бы в бою все пулеметы противника могли работать безнаказанно. К счастью, пулеметы можно подавить — наиболее успешно борются с ними артиллерия и танки.

Где же искать неприятельский пулемет? По каким признакам можно его обнаружить?

Обнаружить открыто расположенный и стреляющий пулемет нетрудно. Такой пулемет, хотя он и маскируется обычно кустиками, кочками и травой, в момент стрельбы сейчас же дает о себе знать либо пылью, либо струйкой белого дыма, быстро расплывающейся в воздухе. Ночью же хорошо заметны мигающие перед дулом пулемета «вспышки» выстрелов.

Не удастся обнаружить пулемет во время стрельбы, — собирайте тогда против него косвенные улики. Такими уликами могут быть: движение в сторону пулемета подносчика патронов (характерная полусогнутая фигура с патронным ящиком), скопление в одном месте двух-трех людей, темное пятно, похожее на щит пулемета, темная щель с насыпанной вокруг нее землей (щель пулеметного гнезда) и тому подобное.

Если пулемет можно назвать злейшим врагом пехоты, то противотанковое орудие — злейший враг танка. Поразить этого врага должна опять-таки артиллерия, иначе танкам очень трудно будет прорваться в расположение противника и выполнить свою боевую задачу.

Противотанковые орудия крупнее пулеметов, спрятать их труднее. Но зато бо́льшая часть их расположена в глубине оборонительной полосы противника — за высотами и холмами, на опушках кустов и лесов, за селениями и в самых селениях. Обычно они будут укрыты в специальных окопах, тщательно замаскированных со всех сторон. Огонь эти орудия откроют только тогда, когда танки подойдут к ним совсем близко, метров на 500—1 000. Поэтому розыск противотанковых орудий — дело весьма трудное. Найти их до начала боя можно только по косвенным уликам,

тщательно наблюдая за всеми подозрительными местами, настойчиво накапливая даже самые незначительные, на первый взгляд совсем не важные, сведения.

Рис. 167. Вероятно, здесь в кустах стоит противотанковое орудие противника

Блеснули, например, какие-то стекла в кустах за горкой. Наблюдайте тщательно за этими кустами. Блеска больше не замечается, но вот через полчаса кто-то, пригнувшись, прошел в эти кусты и не вернулся обратно. Всмотритесь повнимательнее; исследуйте каждый куст. Подул ветерок — на всех кустах колышутся листочки. А вот этот широкий куст какой-то странный: листки и ветки на нем неподвижны. А за этим кустом, на траве, виднеется маленькая кучка желтой земли — один бросок лопатой (рис. 167).

Смотрите: почему за кустами примята трава и можно различить что-то похожее на колею?

Теперь соберите все эти улики вместе. Кусты за горкой — хорошая позиция для противотанковой пушки; вполне возможно, что противник поставил ее именно здесь. Блеск стекол, может быть, выдал командира орудия, который изучал в бинокль местность перед позицией. То, что этот блеск потом не повторялся, подтверждает вашу догадку: если бы это был наблюдательный пункт, с него наблюдали бы непрерывно. Пройти в кусты мог подносчик патронов или один из номеров орудия, посланный раньше за чем-нибудь в тыл. Странный куст — очевидно, искусственная маска, прикрывающая орудие. Свежая земля показывает, что здесь что-то рыли. А колея осталась с ночи, когда орудие выкатывали на позицию.

Все в целом делает весьма вероятным предположение, что здесь укрылась противотанковая пушка.

Изучая подобно этому ряд других наблюдений-улик, вы сможете наметить такие места, в которых, вероятно, расположились противотанковые пушки.

Другая задача — отыскать неприятельские батареи и поразить их, чтобы они не могли помешать продвижению нашей пехоты. Задача эта тоже не легкая.

Нетрудно бить врага в открытом бою, когда видишь его. Но неприятельская артиллерия, как вы уже знаете, расположится за разного рода укрытиями и будет выполнять свою работу, оставаясь невидимой для нас. Однако, оставаясь сама невидимой, она все же будет время от времени обнаруживать себя блеском выстрелов, пылью и дымом. По этим признакам и нужно ее разыскивать на поле боя.

Особенно легко обнаружить стреляющую батарею ночью: «вспышки» выстрелов тогда похожи на зарницу (рис. 168).

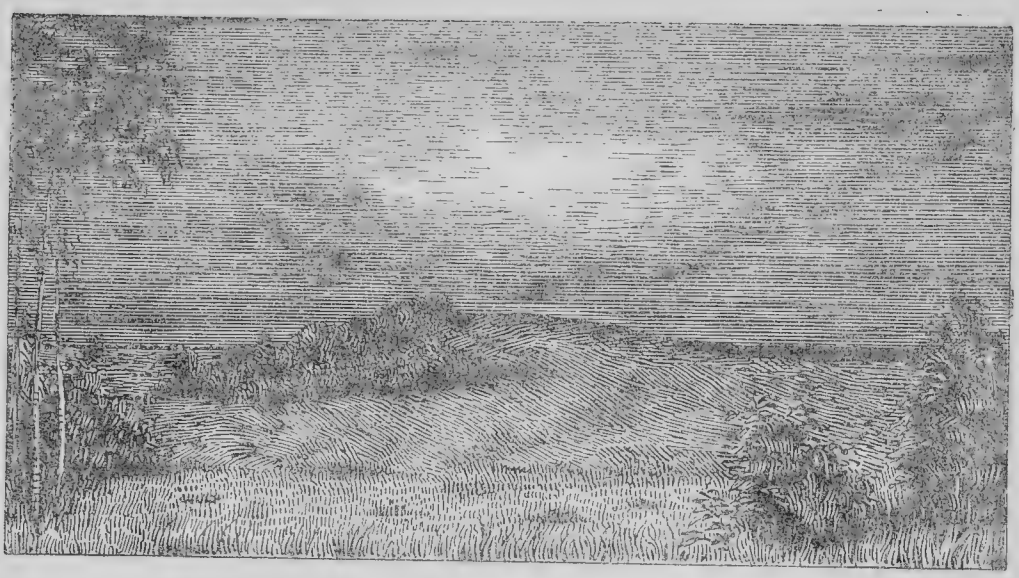


Рис. 168. Ночью «вспышка» орудийного выстрела похожа на зарницу

Стреляющую батарею выдает также звук выстрелов.

Услышав звук выстрела, поверните сейчас же голову в ту сторону, откуда донесся выстрел, и заметьте в этом направлении какую-нибудь точку в расположении противника. Направьте теперь бинокль в эту точку и, не блуждая взором ни вправо, ни влево, ожидайте нового выстрела. Если при новом выстреле вам покажется, что звук донесся к вам не прямо, а чуть справа или слева, поверните опять бинокль по звуку и снова ждите выстрела. Так, исправляя с каждым выстрелом направление бинокля, вы, в конце концов, примерно правильно определите, откуда приходит звук выстрела.

Теперь изучайте местность в этом направлении, обращая внимание в первую очередь на те места, где может быть расположена неприятельская батарея. Ищите ее за возвышенностями, за лесом, на больших полянах в лесу, за населенными пунктами (иногда и в населенных пунктах), в кустарнике.

Иногда снаряд, падая, оставляет на земле след (борозду). Воспользуйтесь и этим обстоятельством: борозда указывает, откуда прилетел снаряд, — примерное направление, в котором надо разыскивать неприятельское орудие.

По звукам выстрелов, а иногда по дыму, пыли или вспышкам при выстрелах вы можете судить не только о том, в каком направлении нужно вам искать батарею противника, но еще и о том, на каком, примерно, расстоянии от вас находится эта батарея.

Дело в том, что свет и звук распространяются с различной скоростью. Свет пробегает в секунду около 300 000 километров, то-есть, говоря практически, распространяется мгновенно, а звук успеет пройти за одну секунду всего около 340 метров.

Поэтому-то, когда вы смотрите на стреляющую батарею, то сперва видите дым, пыль или язык пламени, а затем уже, спустя некоторое время, слышите звук выстрела.

Пустите секундомер в тот момент, когда вы заметите вспышку выстрела, и остановите его в тот момент, когда услышите звук выстрела. Вы определите таким образом, сколько секунд затратил звук на преодоление расстояния от батареи противника до вашего наблюдательного пункта.

Помножьте теперь 340 метров на число секунд, указанное секундомером, и вы найдете приблизительное расстояние до стреляющей батареи.

Но все эти способы розыска батарей противника, конечно, весьма примитивны и не могут удовлетворить современную артиллерию. Пользуются ими лишь как вспомогательным средством или в тех редких случаях, когда на данном участке нет более совершенных средств — авиации и органов звуковой разведки, с которыми мы скоро познакомимся ближе.

Для отыскания неприятельских наблюдательных пунктов существует только одно средство — тщательное наблюдение за всеми теми местами, где такие пункты могут находиться. А мы уже знаем, что находиться они могут в самых разнообразных местах. О наличии наблюдательного пункта можно судить только по целому ряду косвенных улик, например: по темному пятну — щели, по телефонным проводам, сходящимся к определенному месту, по повторному движению людей к одному и тому же месту, по блеску стекол приборов. К последнему признаку надо, впрочем, относиться с осторожностью: блеск могут дать и камешек, и банка из-под консервов, и кусок битого стекла. Только совокупность нескольких улик поможет вам найти неприятельский наблюдательный пункт. Но надо прямо предупредить, что это потребует длительной работы. Инженерное искусство и маскировка позволяют теперь строить наблюдательные пункты в виде таких предметов, на которые в прежние времена можно было не обращать внимания. К таким предметам относятся: кресты, памятники, камни, пни, кочки, кусты и даже трупы животных. Рисунки 169, 170 и 171 дают наглядное представление об этом.

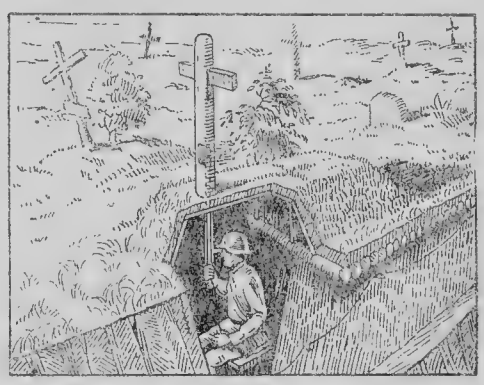


Рис. 169. Наблюдательный пункт на кладбище скрывается в искусственной могиле

Очень важной целью для артиллерии являются танки.

Среди всех средств противотанковой обороны главная роль принадлежит артиллерии.

Танки, идущие в атаку, — хорошо заметная цель. Гораздо труднее заметить неприятельские

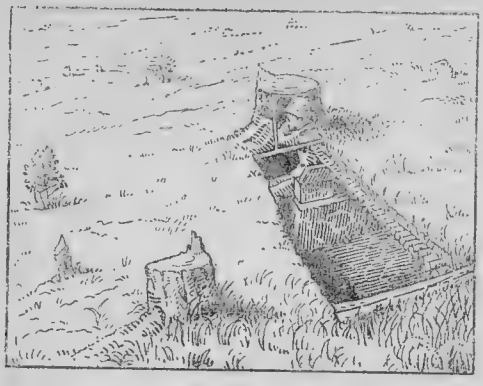


Рис. 170. Наблюдательный пункт под искусственным пнем

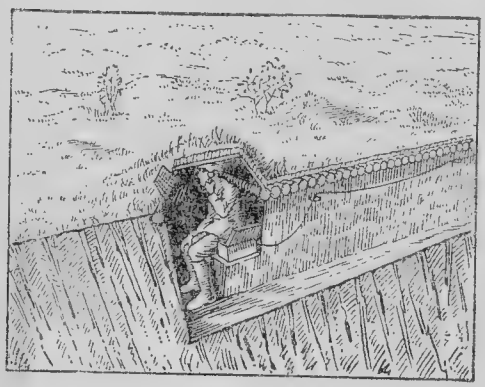


Рис. 171. На сухом болоте наблюдательный пункт подделали под кочку

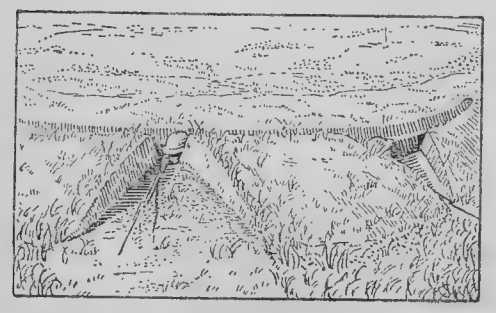


Рис. 172. Бойницы в окопах

танки, когда они находятся еще на выжидательных или исходных для атаки позициях. В этом случае их следует искать в лесу, в лощинах, за возвышенностями, в населенных пунктах и в других подобных местах.

О подготовке танков к атаке иногда можно судить по шуму их моторов; по направлению звука можно попытаться определить место, где накапливаются танки.

Неприятельские пулеметы, противотанковые орудия, артиллерийские батареи и танки — вот главные враги нашей пехоты и наших танков и, тем самым, главные цели для нашей артиллерии. Но, кроме этих целей, есть еще много других. Где же искать их?

Ответ на этот вопрос вы получите, если не оставите без внимания ни один местный предмет, ни одну складку местности в расположении противника.

Присмотримся же внимательно к расположению противника.

Ближе всех к нам расположена пехота противника. Видимые вами кучки земли — это окопы противника. Не все они заняты в действительности пехотой. Среди них имеются и ложные окопы. При установившемся фронте о присутствии пехоты в окопах можно судить по бойницам (рис. 172). Ружейная стрельба, иногда блеск штыка, перебежки бойцов — все это улики, свидетельствующие о наличии в данном месте пехоты.

Немного позади окопов виднеется деревня (рис. 173). Ничто не говорит о том, что в ней имеются войска. Но вы можете не сомневаться, что в деревне расположены и пехота, и ее огневые средства (пулеметы, батальонная артиллерия).

Километрах в двух за окопами находится лес — наибольшее препятствие для наблюдения. Разгадать, что творится в лесу,— задача почти неразрешимая, и не только для наземной, но, если лес

Рис. 173. Вот что видите вы с наблюдательного пункта

густой и к тому же лиственный, и для воздушной разведки. Из этого, конечно, не следует, что за лесом вообще не стоит наблюдать. Тщательное наблюдение за лесными опушками, за дорогами и тропинками, ведущими в лес, все же поможет вам разгадать, что скрывается в этом лесу: резервы пехоты, танки, может быть, артиллерия.

Немного правее леса вы видите заросли кустарника. Хотя кустарник и не в такой мере, как лес, маскирует расположение противника, но и в нем могут быть скрыты важные для нас цели: пулеметы, противотанковые пушки, пехота. Изучать кустарник надо так же тщательно, как и лес.

Еще правее и дальше вы видите опять деревню. В деревне, расположенной в ближайшем тылу противника, могут находиться его резервы, склады, артиллерийские парки и тому подобное. Непосредственно за населенным пунктом можно обнаружить иногда артиллерийскую позицию, для которой дома и сады будут служить укрытием. Поэтому надо вести наблюдение не только за населенным пунктом, но и за прилегающей к нему местностью.

Как измерить угол

Цель найдена. Теперь нужно определить ее местоположение, нужно точно вычислить расстояние до цели, чтобы наша артиллерия знала, куда направить свои выстрелы.

Как же это сделать?

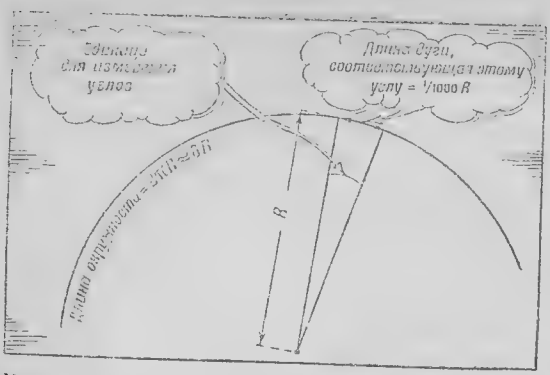


Рис. 174. В артиллерии углы измеряют «тысячными»

Местоположение цели определяется обычно по отношению к ориентиру, — именно, по отношению к тому ориентиру, который находится всего ближе к цели. Достаточно знать две координаты цели — ее дальность, то-есть расстояние от наблюдателя или от орудия до цели, и угол, на который цель видна нам правее или левее ориентира, — и тогда местоположение цели будет определено вполне точно.

Предположим, ради простоты, что цель находится от нас на том же расстоянии, что и ориентир. Расстояние до ориентира нам, конечно, известно заранее: мы потому и называем предмет ориентиром, что местоположение его нам уже известно. Пусть расстояние до ориентира равно 1 000 метров. Одна координата цели, следовательно, уже определена. Остается определить другую: угол между целью и ориентиром, — насколько цель видна нам правее или левее ориентира.

Чем же и как артиллеристы измеряют углы?

В обыденной жизни вам не раз приходилось измерять углы: вы измеряли их в градусах и минутах. Артиллеристам же приходится не только измерять углы, но и быстро в уме переводить полученные угловые величины в линейные и наоборот. Поэтому измерение углов градусами и минутами для артиллеристов неудобно. Артиллеристы придумали совсем иную меру углов. Мера эта — «тысячная», или, как ее называют иначе, «деление угломера».

Представьте себе окружность, разделенную на 6 000 равных частей. Примем за основную меру для измерения углов одну шеститысячную долю этой окружности и попробуем определить ее величину в долях радиуса.

Длина любой окружности превосходит, как известно, длину ее радиуса приблизительно в шесть раз. Значит, одна шеститысячная часть окружности — та мера, которой мы решили измерять углы, — будет равна примерно одной тысячной радиуса окружности. Поэтому-то артиллерийская мера углов и носит название «тысячной» (рис. 174). Этой мерой измерять углы очень удобно. Вы убедитесь в этом сами на следующих двух примерах.

Пример первый (рис. 175). Вы определяете угол, под которым видны с вашего наблюдательного пункта пулемет противника и отдельно стоящая сосна. Угол этот равен, оказывается, ста «тысячным». И пулемет, и сосна расположены на одинаковом от вас расстоянии — на расстоянии 2 000 метров. Вас интересует, поразят ли осколки 152-миллиметровой гранаты людей у пулемета, если

граната разорвется около сосны. Для этого, очевидно, надо прежде всего знать, как же велико расстояние от сосны до пулемета, если его измерять не в угловых, а в линейных величинах, то-есть в метрах.

Задача эта решается очень просто. Надо только представить себе, что ваш наблюдательный пункт — это центр той окружности, которая описана радиусом, равным расстоянию от вас до пулемета (или до сосны). Радиус, таким образом, будет равен 2 000 метров. Углу в одну «тысячную» соответствует, как вы знаете, расстояние, равное одной тысячной радиуса, то-есть в данном случае 2 метрам. А так как угол между пулеметом и сосной равен не одной, а ста «тысячным», то, значит, расстояние между пулеметом и сосной равно не 2 метрам, а 200 метрам.

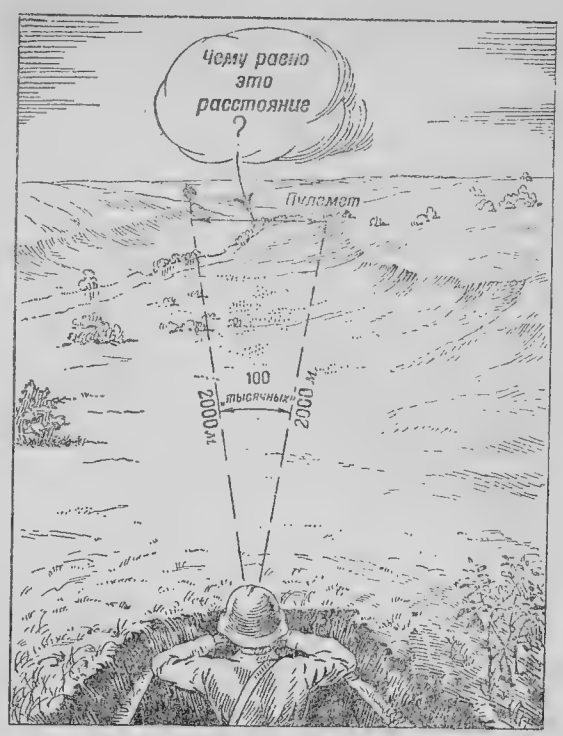


Рис. 175. Как по углу определить расстояние от цели до ориентира

Мы знаем, что действительное поражение осколки 152-миллиметровой гранаты наносят на расстоянии до 35 метров от точки разрыва (рис. 73). Значит, в данном случае нельзя рассчитывать на поражение пулеметчиков осколками гранаты, рвущейся у сосны.

Еще один пример (рис. 176). В канаве около шоссе вы обнаружили группу стрелков, по которой и решили открыть огонь. Вам надо вычислить расстояние до стрелков или, что то же, до шоссе.

Для решения этой задачи воспользуйтесь телеграфными столбами на шоссе; высота их известна — она равна 6 метрам.

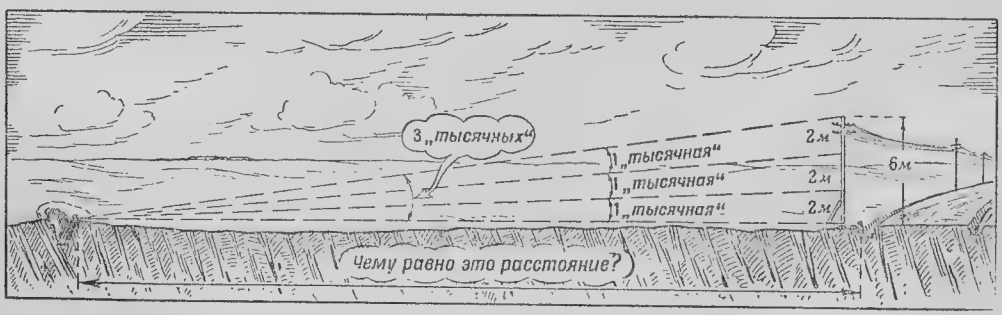


Рис. 176. Как «тысячные» помогают определить дальность до цели

Измерьте теперь угол, которым покрывается высота телеграфного столба, и вы будете иметь все данные для решения этой задачи. Допустим, что угол этот оказался равным 3 «тысячным». Но если 6 метрам соответствует с этого расстояния угол в 3 «тысячных», то 1 «тысячной» будут соответствовать 2 метра. А всему радиусу, то-есть расстоянию от вас до шоссе, будет соответствовать величина, в 1 000 раз большая. Нетрудно сообразить, что расстояние от вас до шоссе будет равно 2 000 метров.

В действительности не все расстояния будут выражаться такими числами, как 2 000, 3 000 метров. Числа могут и не оканчиваться нулями. Но принятая в артиллерии мера для измерения углов позволяет, как в этом вы уже убедились, без всякого труда быстро находить одну «тысячную» от любого из таких чисел. Для этого надо только мысленно отделить в таком числе справа три знака, и вы получите значение одной «тысячной» этого числа. Все это проделывается очень быстро в уме.

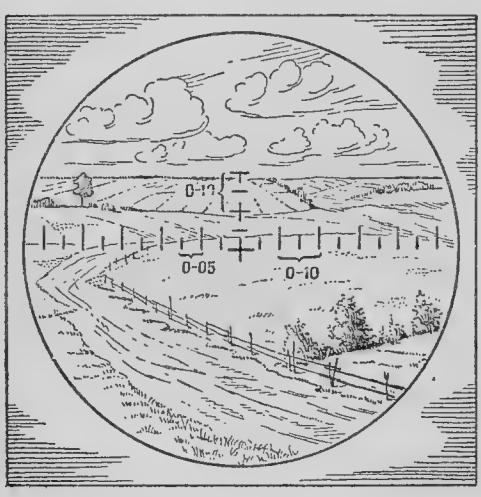


Рис. 177. Сетка бинокля: маленькое деление равно пяти «тысячным», большое — десяти «тысячным»

А вот что получилось бы, если бы вы за меру углов приняли не «тысячную», а обычную, применяемую в геометрии, меру углов: один градус или одну минуту. Угол в один градус был бы равен $^1/_{60}$ радиуса, а угол в одну минуту $^1/_{3600}$ радиуса, и, следовательно, при решении любой из приведенных задач вам приходилось бы делить числа, выражающие расстояние до целей, не на 1 000, а на 60 или на 3 600. Попробуйте проделать это деление с любым выбранным наугад числом, и вы сейчас же убедитесь, что без карандаша и бумаги вам здесь не обойтись.

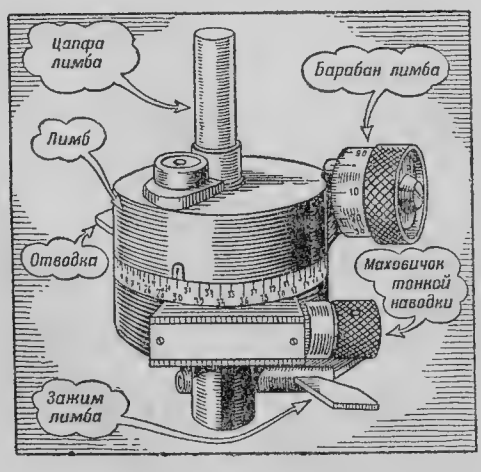


Рис. 178. Такое приспособление имеется у стереотрубы: с его помощью измеряют углы с точностью до одной «тысячной»

Шкалы всех артиллерийских приборов приспособлены к измерению углов в «тысячных», или, иначе говоря, в делениях угломера.

Вспомните, что в поле зрения бинокля вы всегда видели сетку с делениями (рис. 177). Эти деления и есть «тысячные». Самое

маленькое деление сетки равно пяти, а большое — десяти «тысячным».

На рисунке 177 эти деления обозначены не просто числами «5» и «10», а с приставленными слева нолями — «0-05» и «0-10». Так пишут и произносят артиллеристы все величины в «тысячных», чтобы избежать ошибок в командах. Если нужно скомандовать, например, «правее 185 «тысячных», то произносят это число, как номер телефона: «один восемьдесят пять», а пишут 1-85.

Сетка с делениями, такая же, как в бинокле, имеется и в поле зрения стереотрубы. Но стереотруба имеет еще угломерную шкалу снаружи.

На рисунке 178 показаны те части стереотрубы (лимб и барабан лимба), с помощью которых можно производить более точно, чем по сетке, измерение горизонтальных углов.

Окружность лимба стереотрубы разделена на 60 частей, и поворот лимба на одно деление соответствует, таким образом, 100 «тысячным». Окружность же барабана лимба разделена на 100 частей, и полный оборот барабана заставляет передвинуться лимб трубы всего только на одно деление. Таким образом, деление барабана соответствует не 100 «тысячным», а всего одной «тысячной». Это позволяет уточнять показания лимба в сто раз и дает возможность стереотрубой измерять углы с точностью до одной «тысячной».

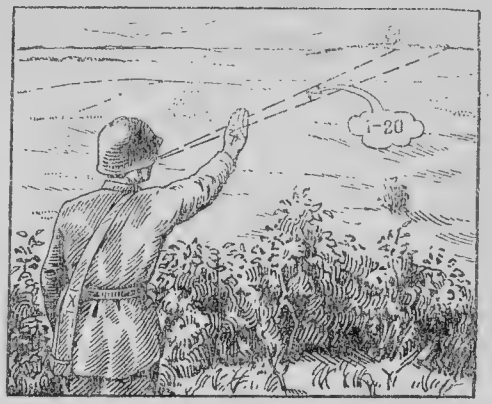


Рис. 179. Ваши пальцы могут служить вам простейшим угломерным прибором

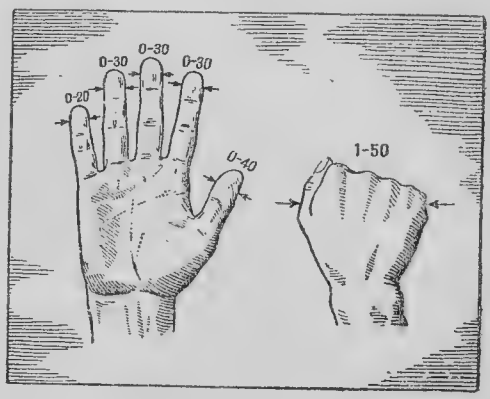


Рис. 180. «Цена» пальцев и кулака в «тысячных»

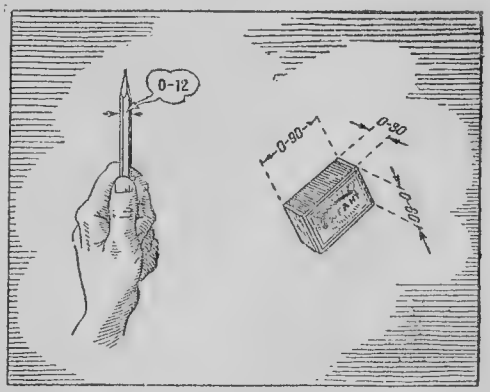


Рис. 181. «Цена» карандаша и спичечной коробки в «тысячных»

Но не только с помощью этих сложных приборов можно измерять углы. Ваша ладонь и ваши пальцы могут стать неплохим угломерным прибором, если только вы определите, сколько в них

заключается «тысячных», какова «стоимость» их, или, как говорят артиллеристы, какова «цена» ладони и пальцев. Как это сделать, показано на рисунке 179.

Главное, о чем надо помнить при таком измерении, — это о вытягивании руки на полную ее длину.

Разные люди имеют разную длину руки и разную ширину пальцев. Поэтому каждый разведчик-наблюдатель должен заранее определить «цену» своей ладони, своих пальцев. «Цена» эта не будет сильно отличаться от указанной на рисунке 180.

Понятно, что таким простейшим «угломером» может явиться всякий предмет, «цену» которого в «тысячных» вы заблаговременно определили. На рисунке 181 показаны такие предметы и их «цена» в «тысячных».

Как измерить расстояние до цели

До сих пор мы рассматривали для простоты такой случай, когда цель и ориентир находятся на одном удалении от нас. В действительности же цель бывает обычно расположена дальше или ближе ориентира. Насколько именно дальше или ближе, — придется решать вам. Какими же средствами и приемами измерения можете вы для этого воспользоваться?

В обыденной жизни мы чаще всего измеряем расстояния промером: шагами, рулеткой, мерной цепью.

Здесь, очевидно, эти средства непригодны.

Обычно в бою расстояния вам придется измерять самым простым приемом — на-глаз. Для этого воспользуйтесь прежде всего известным уже вам свойством глаза различать предметы, только начиная с некоторой определенной дальности. Зная, с какого расстояния какой предмет перестает быть ясно различимым, вы сможете, примерно, судить о дальности.

Есть еще и другой способ глазомерного определения дальности.

Представляете ли вы себе величину одного километра на местности? Постоянной тренировкой добейтесь ясного представления об этой величине. Тогда, сравнивая неизвестное для вас расстояние с этим привычным для вас масштабом, вы и определите на-глаз это расстояние.

Было время, когда дальность до цели измеряли всегда на-глаз, пользуясь глазомером. Не потерял глазомер своего значения и сейчас. Глазомер и в наше время необходим каждому военному. Но попробуйте без всякой предварительной тренировки определять на-глаз большие расстояния до предметов и затем сверять их, например, с картой. Вы тотчас же убедитесь в том, что наделали крупных ошибок. Не удивляйтесь, если на первых порах вы будете ошибаться даже на 100%. Это совершенно неизбежно: глазомер не дается сразу, и выработать его в один день нельзя. Его можно выработать только постоянной тренировкой в различное время года, на различной местности и при самых разнообразных условиях.

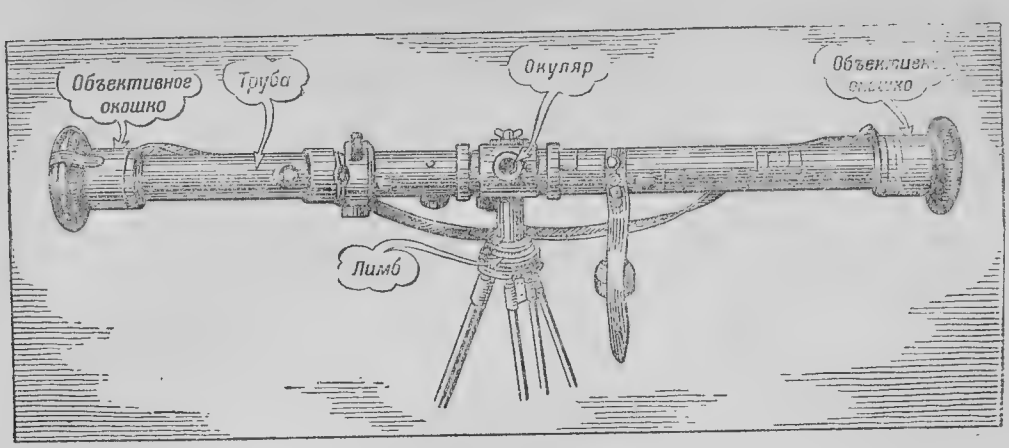


Рис. 182. Дальномер типа «Инверт» с базой в 1,25 метра

И все же, даже после хорошей тренировки, большие расстояния определять глазомером можно лишь весьма приблизительно, весьма грубо. Поэтому-то и не измеряют сразу дальность от себя до цели, а пользуются известным уже расстоянием до ориентира и на-глаз прикидывают лишь небольшое расстояние между ориентиром и целью. В этом случае ошибка не может быть велика.

Но все же ошибка в большинстве случаев будет.

Артиллеристам же важно знать дальность до цели возможно более точно. Поэтому при всякой к тому возможности артиллеристы не ограничиваются измерением дальности на-глаз, а применяют специальные приборы и способы.

Одним из таких приборов является оптический дальномер (рис. 182).

Измерение расстояний дальномером основано на тригонометрическом решении прямоугольного треугольника ABC (рис. 183) по одной его стороне и углу (параллаксу).

В этом треугольнике сторона AC называется «базой». База находится в самом дальномере. На концах базы, в точках A и C расположены призмы, направляющие лучи света от точки B, то-есть от цели, внутрь дальномера.

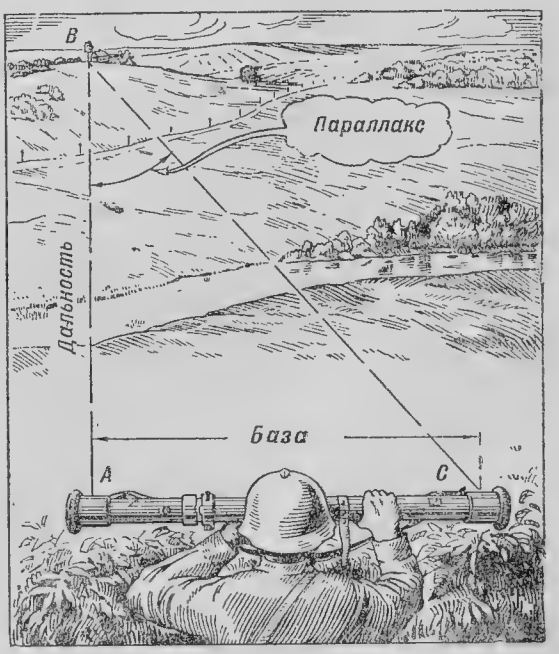


Рис. 183. Зная длину одного катета (базы) и величину «параллакса», вы можете определить длину другого катета (дальность)

Угол, под которым из точки B видна база, — параллакс, — можно измерить; его и измеряет дальномер. Величина самой базы известна: она для данного дальномера постоянна. Требуется по этим данным определить сторону AB, то-есть расстояние до цели. Задача эта решается весьма просто с помощью тригонометрии. Но вам ее даже не придется решать, за вас ее решит сам дальномер, и решит ее таким наглядным способом. Рассматривая цель через дальномер, вы увидите не одно изображение цели, а два — одно прямое и одно перевернутое (рис. 184). Сначала эти изображения не будут находиться на одной вертикальной линии. Не смущайтесь этим и начинайте вращать измерительный валик дальномера до тех пор, пока оба изображения цели не окажутся точно одно над другим (рис. 184). Как только вы этого достигли, посмотрите на дальномерную шкалу, находящуюся тут же, в поле зрения дальномера, и вы прочтете на ней расстояние до цели.

Дальномер значительно уточняет определение расстояний: ошибки при определении расстояний дальномером с базой в 1,25 метра не превышают 4% измеренного расстояния.

Но у дальномера есть и очень крупные недостатки. Чтобы ошибки дальномера не превышали 4%, нужна база в 1,25 метра, — это значит, что дальномер должен иметь трубу в 1,25 метра длиной. А чтобы еще уменьшить ошибки, пришлось бы еще увеличить и базу. На войне в поле работать с таким громоздким прибором нелегко. Трудно и спрятать его в окоп, так как дальномер не перископичен, в него нельзя наблюдать из-за укрытия.

Чтобы дальномер не давал больших ошибок, приходится часто его выверять.

Все это приводит к тому, что дальномерами снабжают далеко не все батареи, а лишь те, которым он особо необходим и которые могут с успехом использовать его.

Так или иначе, расстояние до цели вы определили.

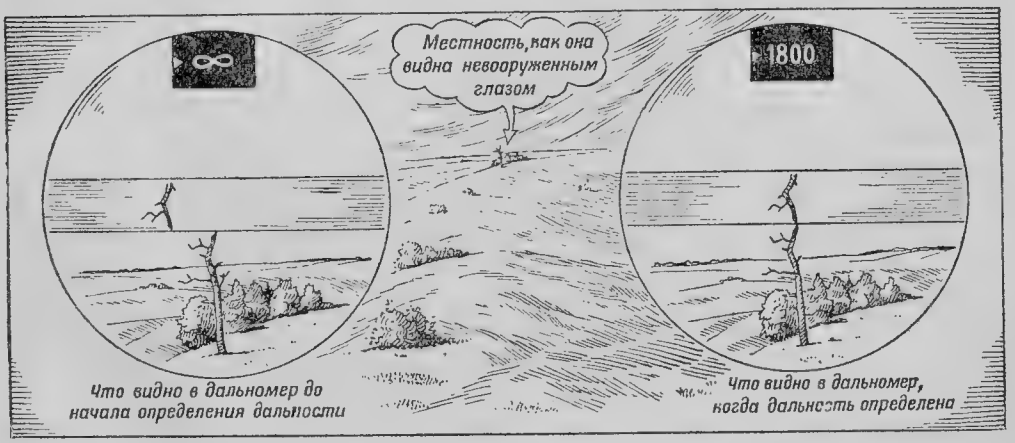


Рис. 184. Дальномер сам показывает расстояние до цели

Заметим, что расстояние это можно выражать с одинаковым правом как в метрах, так и в делениях прицела. Прицелы большинства наших орудий имеют шкалу с делениями, каждое из которых равно 50 метрам. Поэтому, скажете ли вы, что дальность до цели равна, например, 2 000 метров или что она равна 40 делениям прицела, — артиллеристу это будет одинаково понятно.

Теперь мы знаем, как нужно определять углы и расстояния; попробуем использовать наши знания на деле.

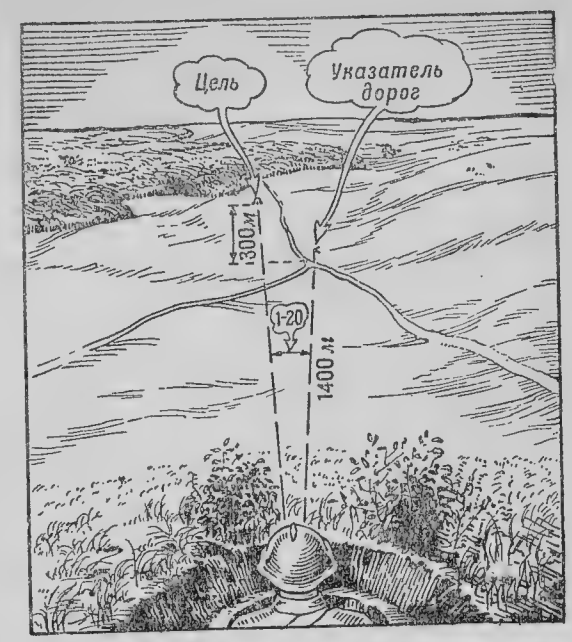


Рис. 185. «Ориентир 3, вправо 60, больше 4, стреляющий пулемет»

Допустим, что вы обнаружили стреляющий пулемет (рис. 185). Ближайший к нему ориентир — ориентир № 3 (указатель дорог). Расстояние до этого ориентира известно — 28 делений прицела. Надо сообщить командиру, находящемуся недалеко от вас, положение пулемета на местности.

Поступайте так, как мы говорили. Измерьте прежде всего угол между целью и ориентиром № 3. Оказалось, что пулемет влево от ориентира на 120 делений угломера. Прикиньте на-глаз, насколько пулемет находится дальше или ближе этого ориентира. Допустим, что пулемет дальше ориентира № 3 на 6 делений прицела (300 метров). Тогда вам следует передать так: «Ориентир 3, влево один двадцать, больше 6, стреляющий пулемет».

Обратите внимание на приведенную формулировку целеуказания, на порядок расположения в ней слов. Этот порядок установлен не спроста. Он облегчает розыск цели тому, кому вы указываете ее положение. Действительно, посмотрите, что будет делать начальник, получив от вас это целеуказание. Он отыщет сперва на местности ориентир № 3, отложит от него влево угол в 120 делений угломера и в этом направлении на указанной вами дальности (больше 6) станет разыскивать цель.

Итак, цель обнаружена, положение ее на местности определено. Что делать дальше?

Каждую найденную цель, каждое наблюдение вы должны тотчас же занести в «журнал разведки», имеющийся на любом наблюдательном пункте. В соответствующих графах журнала вы запишете положение цели на местности, время ее обнаружения и ваши соображения о том, насколько достоверно то, что вы обнаружили.

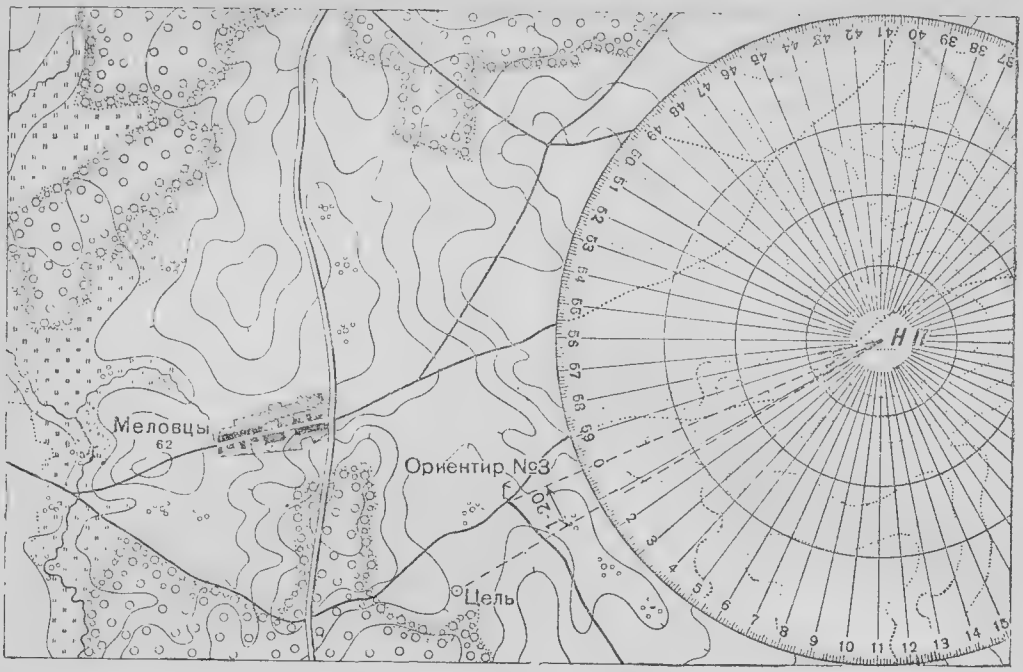


Рис. 186. Пользуясь артиллерийским целлулоидным кругом и циркулем или линейкой, вы нанесете цель на карту

Все эти данные необходимы потому, что разведку целей ведете не вы один. Одновременно с вами ведут ее и другие наши наблюдатели, с других наблюдательных пунктов. То, что не подмечено вами, может быть дополнено, уточнено, исправлено другими. Все данные разведки впоследствии поступят в штаб, там их систематизируют по месту и по времени и точно установят, что́ из добытого всей разведкой в целом можно считать достоверным и что́ — сомнительным.

Теперь остается только нанести обнаруженную цель на карту. Это поможет батарее быстрее и точнее рассчитать по карте все данные для стрельбы по цели.

Рисунок 186 показывает, как наносят обычно цель на карту.

Измеренный вами на местности угол между ориентиром и целью вы отложите на карте с помощью прибора, без которого не может обойтись в бою ни один командир-артиллерист. Прибор этот — целлулоидный круг. Окружность его разделена на 600 частей, и, следовательно, точность измерения и построения углов равна 10 «тысячным».

Расстояние же от наблюдательного пункта до цели вы отложите с помощью циркуля или обыкновенной миллиметровой линейки. Понятно, что способ этот даст достаточную точность только при условии, если дальность до цели определена точно и ориентир, относительно которого вы определяете положение цели, точно обозначен на карте.

Другие способы разведки

Даст ли тот способ наблюдения, который мы только что описали, совершенно точное определение местоположения цели? Нужно признаться, что, к сожалению, способ этот не дает вполне точных результатов.

Углы, правда, удается вычислить с очень большой точностью: тут помогает нам такой совершенный оптический прибор, как стереотруба. Зато с определением дальности до цели дело обстоит не совсем благополучно: определение это приходится большей частью производить на-глаз. А такое определение всегда может быть только приблизительным.

Можно, конечно, и для определения дальности воспользоваться оптическим прибором — дальномером. Но вы уже знаете, что в боевых условиях он не очень удобен и далеко не всегда будет в распоряжении артиллеристов.

По всем этим причинам ни один из ранее изложенных способов определения дальности цели нас не может вполне удовлетворить. Поэтому нам надо познакомиться еще с одним способом, самым точным из всех.

Известно, что мы обладаем способностью на небольших расстояниях чувствовать удаленность предметов от наших глаз по усилию мышц, поворачивающих глаза в стороны. Чем сильнее приходится нам сводить глаза, тем, очевидно, ближе к нам находится предмет. По тому, на какой угол повернуты глаза, мы можем определить, на каком расстоянии от нас находится рассматриваемый предмет.

Очевидно, такое определение дальности, основанное не на математическом вычислении, а на ощущении, не отличается особой точностью. Но если бы мы даже и могли при взгляде на предмет измерять углы поворота глаз с точностью до одной «тысячной», все равно, при определении дальности у нас получались бы значительные ошибки: слишком уж мало расстояние между глазами, оно равно всего-навсего 6—7 сантиметрам.

Другое дело, если бы мы могли раздвинуть наши глаза на метры или даже на километры: тогда точность определения этим приемом расстояний повысилась бы во много раз.

Этого именно и достигают при «сопряженном» наблюдении. Роль пары глаз тут берут на себя два наблюдательных пункта. Они располагаются на точно отмеренном расстоянии в 1—2 километра друг от друга. Наведя стереотрубы друг на друга, наблюдатели обоих пунктов определяют точно направление «базы», на которой они расположены. Затем оба «глаза», и правый и левый, то-есть оба наблюдателя, начинают смотреть через свои стереотрубы на цель. При этом каждый записывает, на какой угол пришлось ему повернуть трубу от базы, чтобы увидеть цель. Все эти данные изображают затем на чертеже (на «планшете»). Получается схема, показанная на рисунке 187.

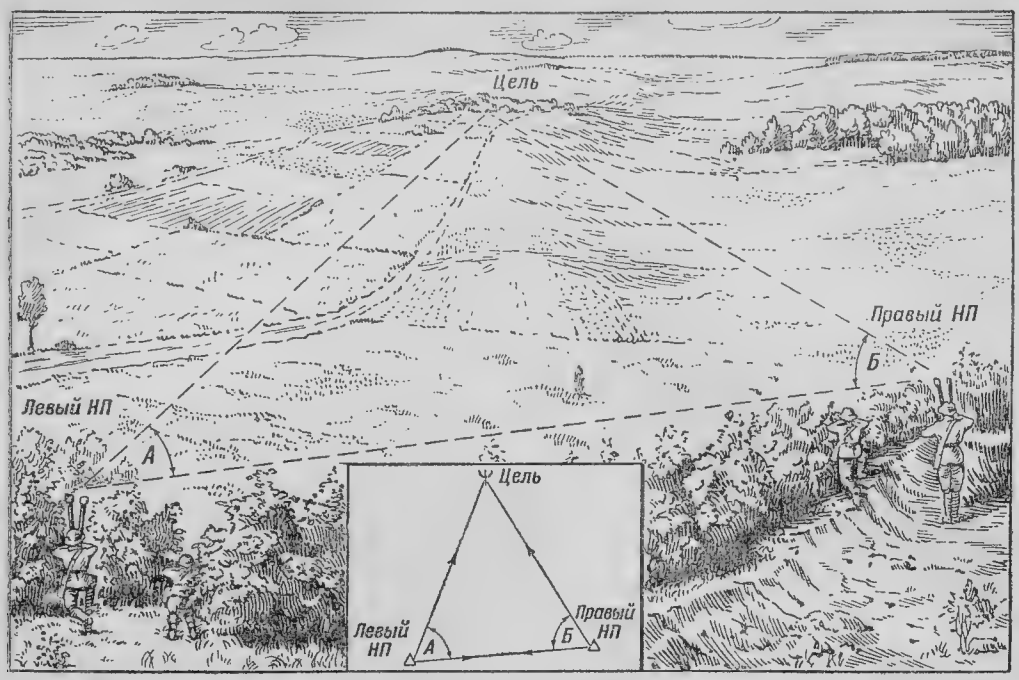


Рис. 187. «Сопряженное» наблюдение

Ясно, что цель окажется в точке пересечения обеих линий, показывающих направление «взгляда» того и другого наблюдателя.

Таким образом, местоположение цели определено на планшете. Остается теперь по этим данным вычислить дальность до цели в метрах. Это уже совсем не трудно, так как на планшете артиллеристы наносят, конечно, не только базу сопряженного наблюдения и засеченную им цель, но и точку, где стоит орудие (батарея). Все вычерчивается в одном масштабе. Значит, достаточно лишь приложить масштабную линейку к точкам цели и орудия, чтобы узнать дальность до цели.

Сопряженное наблюдение дает возможность нанести на планшет (на карту) большое количество целей, но все же не все. Оно не может обнаружить цели, не видимые с наземных наблюдательных пунктов, то-есть главным образом батареи противника. Здесь-то нам и приходит на помощь упоминавшийся уже способ разведки — звуковая разведка, или «звукометрия».

В сводке о действии 1-й французской армии имеется указание, что за время с 7 апреля по 8 августа 1916 года звукометрической разведкой было определено местоположение 974 германских батарей, при этом большинство из них было определено с ошибкой, не превышающей 50 метров. Этим французская артиллерия была обязана профессору Эсклангону, поставившему на службу артиллерии разработанную им теорию акустики орудий и снарядов.

Надо, однако, сказать, что впервые вопрос об определении местоположения стреляющих батарей по звуку их выстрелов был поставлен и разработан русскими еще в 1909 году. Но командование царской армии не сумело реализовать это ценное начинание. Так заглохло это дело в России, для того чтобы возродиться через пять лет на полях Франции.

В чем состоит основной принцип работы звукоразведки?

Всем вам, конечно, приходилось слышать когда-нибудь выстрел из артиллерийского орудия, но немногие знают, что выстрел порождает обычно не один, а целых три звука.

Самый выстрел — взрыв пороха — порождает так называемую дульную волну.

Летящий снаряд, уплотняя перед собой частицы воздуха, создает,— в том случае, если скорость его полета больше скорости звука, — другую, известную уже вам, волну — балистическую, или снарядную.

Наконец, при падении или разрыве снаряд посылает еще одну звуковую волну — волну разрыва.

На рисунке 188 показан снаряд, только что вылетевший из орудия; на рисунке видны дульная и снарядная волны. Волны этого рода отличаются от обычных звуковых волн тем, что сопровождаются резким изменением давления — таким резким, что в окнах домов, расположенных невдалеке от стреляющего орудия, зачастую начинают дрожать стекла, а иногда стекла даже совсем вылетают из окон.

Вот это изменение давления воздуха, порожденное дульной волной, и можно уловить особым прибором. Прибор этот устроен так, что он не только вычерчивает под влиянием изменения давления кривую черту на подвижной ленте (рис. 188), но и отмечает с точностью до тысячной доли секунды, когда именно произошло колебание давления.

Современная звукометрическая станция (рис. 189) — очень сложный и точный механизм. Главными ее частями являются звукоприемники и регистрирующий прибор, связанные между собой проводниками тока.

Звукоприемник (рис. 189) — это жестяной бак с узким горлышком, в которое вставлен тепловой микрофон, состоящий из тонких раскаленных электрическим током проволочек

Рис. 188. Звуковые волны, порождаемые орудием и снарядом, и их запись на ленте звукометрической станции

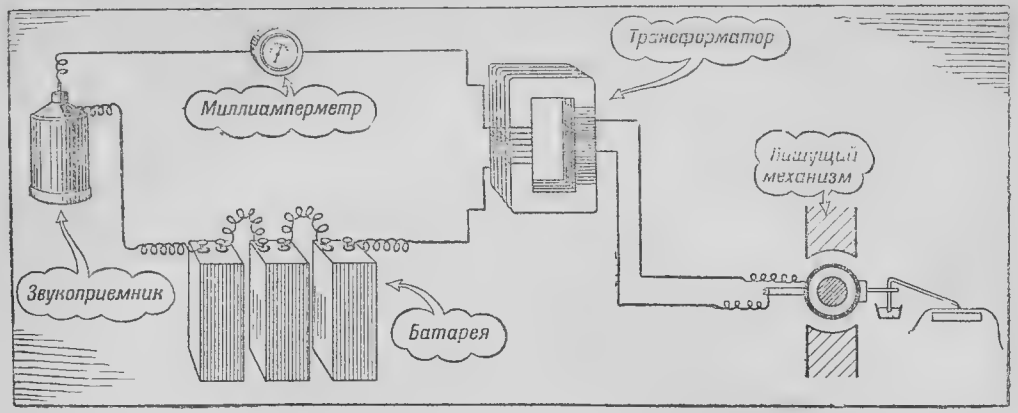


Рис. 189. Схема звукометрической станции

Назначение звукоприемника состоит в том, чтобы передать энергию дошедшей до него дульной волны специальному перу, которое укреплено над подвижной бумажной лентой. Под влиянием переданной ему энергии перо начинает двигаться и чертить линию на ленте. Чем сильнее волна, тем больше энергии дойдет до пера и тем сильнее отклонится оно от первоначального положения: это значит, что перо выведет на ленте кривую большего размаха.

Передать энергию дульной волны перу, однако, нелегко. Приходится делать это не непосредственно, а через ряд промежуточных звеньев.

Вот далеко не полное перечисление тех, лишь основных, явлений, которые происходят в звукоприемнике и в регистрирующем приборе.

Под влиянием дошедшей до звукоприемника дульной волны давление внутри бака меняется, воздух в нем начинает словно пульсировать: он то сжимается, то расширяется.

Это вызывает движение воздуха в горлышке бака: в горлышке возникает как бы ветерок.

Из-за этого ветерка раскаленные проволочки теплового микрофона слегка охлаждаются.

Это сразу отзывается на их электрическом сопротивлении: сила тока в цепи меняется: ток начинает пульсировать подобно воздуху в звукоприемнике.

Поскольку сила электрического тока периодически меняется, постольку можно постоянный ток преобразовать трансформатором в переменный.

А переменный ток, пройдя по обмотке катушки, подвешенной между полюсами сильного электромагнита, заставит эту катушку повернуться на тот или иной угол.

Наконец, с катушкой скреплено то самое перо, которое чертит кривую на ленте.

Представьте себе теперь, что один из звукоприемников поставлен на поле боя. В момент прихода к нему звуковой волны перо

регистрирующего прибора начинает чертить кривую. По началу записи вы можете легко определить момент прихода волны к этому звукоприемнику. Если же на некотором расстоянии от этого звукоприемника поставлен еще второй звукоприемник, то к нему звуковая волна придет или одновременно, или раньше, или позже, чем к первому.

Предположим, что источник звука и наши звукоприемники расположены так, как показано на рисунке 190. Расстояния от источника звука до обоих звукоприемников одинаковы; очевидно, и звук до них дойдет одновременно, но тогда, как видно из чертежа, источник звука должен находиться обязательно на перпендикуляре, восставленном в середине звуковой (акустической) базы (рис. 190). Во всех других случаях (рис. 191 и 192), когда расстояния от источника звука до звукоприемников не равны, очевидно, и звук дойдет до них не одновременно. Прибор позволит учесть эту «разность времен» и покажет, к какому — правому или левому — звукоприемнику звук пришел раньше, а к какому позже. Тогда, пользуясь специальными таблицами или счетной линейкой, звукометристы смогут уже построить направления на источник звука (рис. 191 и 192).

Чтобы определить, где же именно в этом направлении находится цель, надо взять еще одну пару звукоприемников и так же

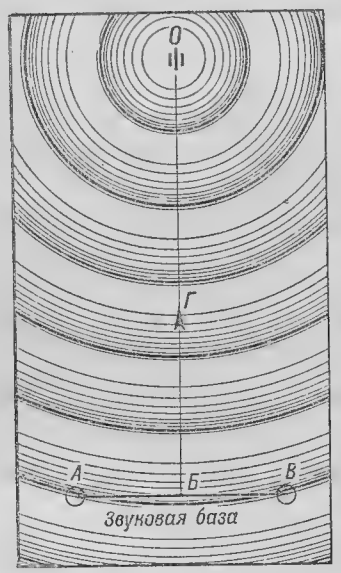


Рис. 190. Звук выстрела дошел до обоих звукоприемников в одно и то же время; значит, стреляющая батарея находится на одинаковом расстоянии от обоих звукоприемников, то-есть на перпендикуляре к середине «звуковой базы»

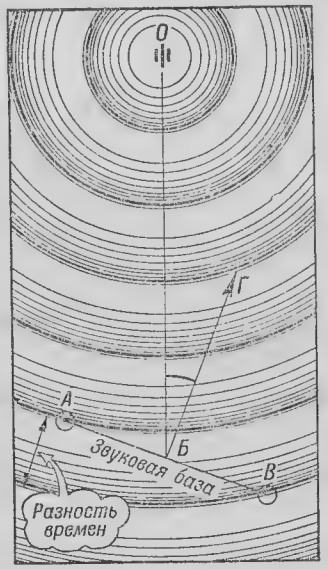


Рис. 191. Звук выстрела достиг прежде левого звукоприемника; значит, стреляющая батарея ближе к этому звукоприемнику, то-есть находится влево от перпендикуляра к середине «звуковой базы», угол *ОБГ* пропорционален «разности времен»

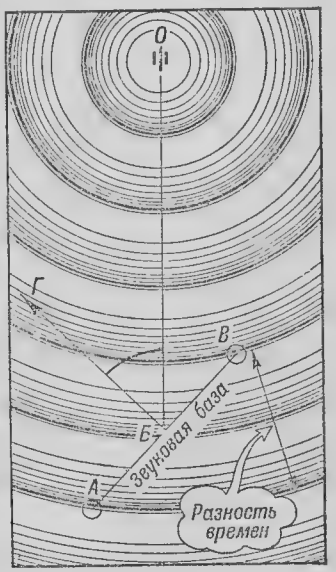


Рис. 192. Звук выстрела достиг прежде правого звукоприемника; значит, стреляющая батарея находится вправо от перпендикуляра к середине «звуковой базы»; «разность времен» больше чем на рис. 191, больше и угол *ОБГ*

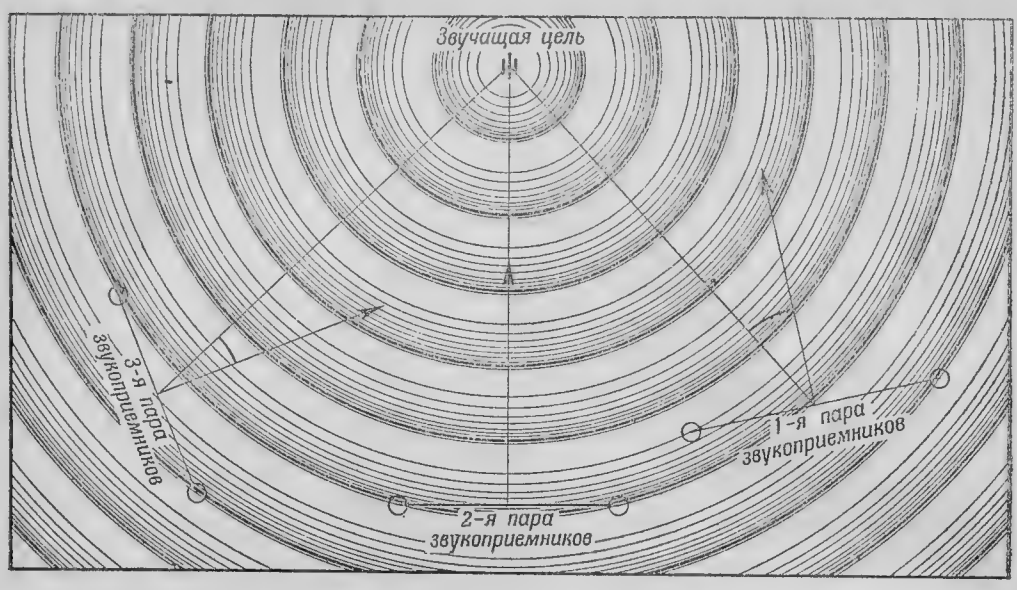


Рис. 193. Чтобы определить местоположение стреляющей батареи, нужно иметь две, а лучше три пары звукоприемников

построить второе направление на звучащую цель. В точке пересечения обоих направлений и будет находиться неприятельская батарея.

Для контроля работы берут еще и третью пару звукоприемников. Пересечение всех трех направлений в одной точке (рис. 193) будет служить гарантией точности.

Все эти расчеты производятся обычно по записям дульной волны, так как обработка записей балистической волны значительно сложнее.

В настоящее время записи звуковых волн могут производиться перьями на бумажной ленте или лучами света на фотопленке.

Полученные на ленте записи дульных волн обрабатываются на центральном посту (рис. 194). Расстояния между началами кривых каждой пары звукоприемников позволяют определить «разность времен», а зная ее, можно построить на планшете углы, определяющие направление на цель (рис. 193).

У звуковой разведки есть и помехи. Звукоприемники автоматически откликаются на все звуки выстрелов, разрывов снарядов и взрывов. И если не принять специальных мер, то на ленте звукометрической станции окажется столько записей, что разобраться в них будет очень трудно, а может быть, и невозможно. Чтобы этого не случилось, перед звукоприемниками выставляют предупредителя — слухача, на таком удалении, что звуки выстрелов батарей противника доходят до него раньше, чем до звукоприемников. Этот слухач, получив указания от командира, пускает в ход звукометрическую станцию только в те моменты, когда до него доходят засекаемые станцией звуки (выстрелы батарей противника). Для того чтобы пустить станцию в ход, слухачу достаточно на-

жать кнопку на так называемом блок-приборе — предупредителе. Тем самым в цепь станции включается ток, а значит, приводятся в действие и звукоприемники, и регистрирующий прибор.

Существенной помехой в работе звукометрических станций может являться также неблагоприятная погода, например: сильный ветер любого направления (более 7 метров в секунду); попутный ветер (от противника к нам), более сильный у земли, чем в верхних слоях атмосферы; температура воздуха, более высокая в верхних слоях атмосферы и менее высокая у земли.

В таких случаях дальность действия звуковой разведки резко уменьшается, а иногда эта разведка и вовсе оказывается невыполнимой.

Таким образом, являясь хорошим средством разведки, звукометрия все же не всегда успешно справляется со своей основной задачей — розыском укрытых батарей противника. Кроме того, она, конечно, не помогает находить те из не видимых с земли целей, которые не выдают себя звуками выстрелов, например штабы, колонны войск в тылу.

Во всех этих случаях на помощь артиллерии приходят средства воздушной разведки — самолеты и привязные аэростаты.

Рисунок 195 дает наглядное представление о сравнительных возможностях наземного наблюдения, наблюдения с аэростата и с самолета. Что недоступно одному, — доступно другому, что недоступно другому, — доступно третьему.

Десятки лет аэростаты пользуются славой прекрасных разведчиков на полях сражения.

Рис. 194. Центральный пост звукометрической станции

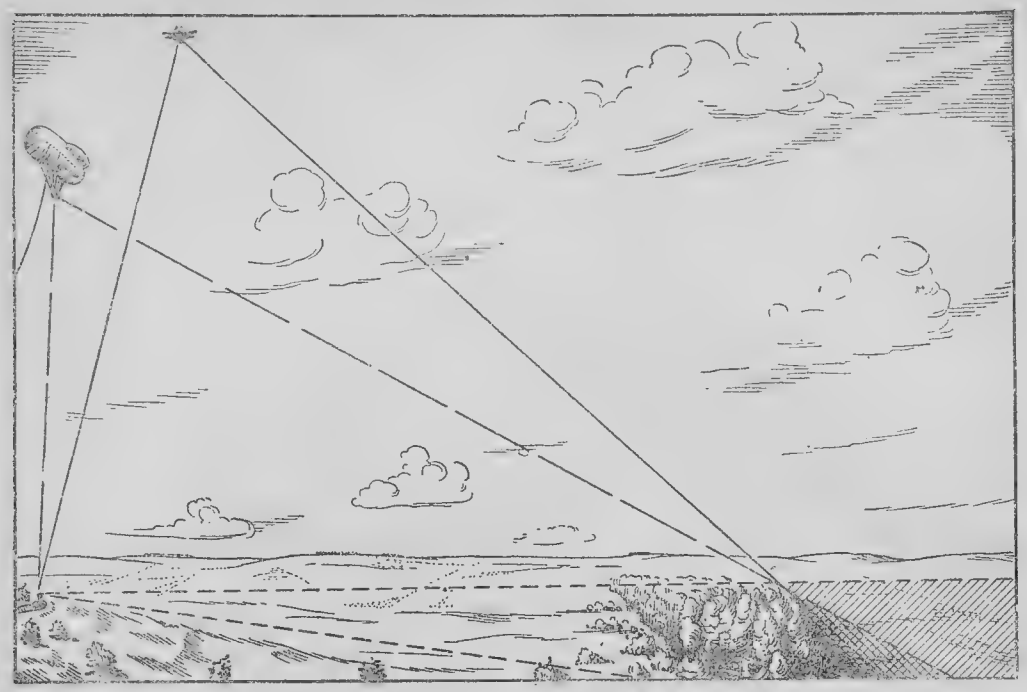


Рис. 195. Чем выше наблюдатель, тем больше его кругозор и тем меньше мешают ему складки местности и местные предметы

В русско-японскую войну 1904—1905 годов, когда самолетов еще не было, привязные аэростаты были единственным средством наблюдения за тылом противника и обнаружения местоположения его батарей.

Неплохо поработали аэростаты и в мировую войну. Редкие в начале этой войны, они позднее стали маячить решительно на всех участках фронтов как у нас, так и в Западной Европе.

На более важных участках фронта аэростаты располагались иногда на расстоянии 1—2 километров друг от друга.

Гражданская война дала также блестящие примеры работы аэростатов, согласованной с работой бронепоездов и речных флотилий, то-есть в условиях исключительно маневренной войны. Особенно были ценны аэростаты при недостатке или отсутствии на фронте самолетов.

Привязной аэростат — в сущности тот же наблюдательный пункт, но поднятый на недосягаемую для наземного наблюдателя высоту. В довольно поместительной корзине аэростата можно устроиться вполне удобно, взяв с собой все приборы, необходимые для стрельбы и наблюдения.

С аэростата можно наблюдать многое из того, чего не видно с наземных наблюдательных пунктов, что скрыто в складках местности и за местными предметами. Аэростат дает возможность определить не только направление на стреляющую батарею, но достаточно точно и место ее расположения.

Наконец, с аэростата открывается очень большой кругозор. Но аэростат сможет успешно работать в бою лишь при условии надежной охраны его от вражеских самолетов и от огня дальнобойной артиллерии, для которых он является заманчивой и сравнительно легко уничтожаемой целью. Поэтому широкое использование аэростатов окажется возможным далеко не всегда.

Рис. 196. Аэрофотоснимок: видна река и мост через нее

Самолет — отличное средство разведки, с помощью которого можно наблюдать с очень большой высоты или даже отправиться к противнику и — как бы ему это ни было неприятно — проникнуть в тайны его расположения. У самолета для выполнения этой задачи есть два способа: визуальная разведка (непосредственное наблюдение) и фотографирование. И первый, и второй способы решают, в сущности, одну и ту же задачу: обнаружить цель, не видимую с наземных наблюдательных пунктов, и определить ее положение на карте. Наилучшее, более точное решение этой задачи дает фоторазведка. Поэтому визуальная разведка и сопровождается обычно фотографированием обнаруженных целей. Фотоснимок (рис. 196) дает возможность разыскать такие цели, которые при современном состоянии маскировки не могла бы обнаружить визуальная разведка с самолета. А главное, фотоснимок позволяет весьма

точно нанести цель на карту, что при визуальном наблюдении можно сделать лишь приближенно.

Для дешифрирования (раскрытия, разгадывания) целей снимок сбрасывается с самолета на установленные для этого приемные пункты артиллерии; оттуда он передается в специальные артиллерийские фотолаборатории для немедленного проявления и обработки.

Нельзя, однако, забывать, что полеты разведывательной и артиллерийской авиации над территорией, занятой противником, осуществить будет не легко. Многочисленные и сильные средства противовоздушной обороны (ПВО) противника всегда могут воспрепятствовать нашим самолетам наблюдать и фотографировать цели прямо сверху. Но с самолетов отлично можно наблюдать цели и летая над своим расположением, под защитой своих средств ПВО. Такой способ работы артиллерийской авиации и будет, очевидно, основным в будущих войнах.

Итак, у артиллерии есть много видов и средств разведки. Умелое использование их в бою и сведения, полученные разведкой пехоты, конницы и всех других родов войск, дают право рассчитывать на то, что наиболее важные цели для артиллерии будут разысканы.

Глава девятая

ТРУДНО ЛИ ПОПАСТЬ В ЦЕЛЬ?

Толщина волоса

— «Ориентир 3, вправо 10, больше 2, пулемет под желтым кустом ведет огонь по нашей пехоте», — четко передал телефонист командиру орудия.

Несколько секунд — и командир разыскал указанный ему пулемет. Правда, он был еле виден даже в бинокль — до него было 2 километра, — но огонь этого пулемета мог нанести пехоте большие потери: надо было во что бы то ни стало и как можно скорее заставить его замолчать. Трудная, но почетная для артиллериста задача.

Уверенно подал командир необходимые команды. Он знал свою полковую пушку и свой орудийный расчет, состоявший из бойцов-отличников. У него все было тщательно подготовлено и рассчитано. Он не даром 2 года учил своих бойцов работать при орудии быстро и точно.

Вот прозвучал первый выстрел. Разрыв не надо было искать — темный фонтан земли и дыма взметнулся перед кустом. Казалось, что снаряд уничтожил и куст, и спрятавшийся за ним пулемет.

Но пулемет продолжал стрелять.

Второй снаряд разорвался чуть позади куста.

Третий выстрел — и куст вместе с пулеметом исчезли с поля боя. На этот раз снаряд точно попал в цель.

Пулемет умолк. Наша пехота могла двигаться вперед. Задача была решена артиллеристами быстро и точно.

Все это было на учебной стрельбе. «Пулемет» и «пулеметчики» противника были сделаны из обыкновенных досок.

Когда стрельба окончилась и бойцы осматривали мишени, они действительно убедились в уничтожении «пулемета». Снаряд в щепки разбил и разбросал щит, обозначавший пулемет, и две мишени «пулеметчиков»; третья, пробитая десятком осколков, была похожа на решето.

Так было на учебном поле, но все понимали, что так будет и на поле боя, когда понадобится точная работа наших артиллеристов, призванных со всей Красной Армией защищать свою Родину.

Но почему назвали мы эту стрельбу точной?

Разве не могли артиллеристы попасть в цель первым снарядом?

Мы вскоре ответим на этот вопрос. Прежде же спросим себя: что значит слово «точно», какой смысл вкладываем мы в него?

Часто говорят, например: «Мои часы ходят точно». Что подразумевают в этом случае? Рассчитывают ли тут на абсолютно точное совпадение часов, положим, с астрономическим хронометром?

Конечно, нет. Несколько десятых или сотых секунды — какая-нибудь погрешность непременно имеется. Но мы знаем, что такая погрешность в житейском обиходе значения не имеет, и мы с ней миримся.

«Точно» в этом случае значит: с погрешностью, скажем, не более, чем одна секунда.

Другое дело, когда на пригласительном билете написано: «Начало точно в 19 часов». Тут уж никто не будет рассчитывать на точность до 1 секунды. В этом случае мы помиримся с погрешностью в несколько минут.

Проверяя купленную в магазине материю, мы, вероятно, запротестуем, если ошибка будет измеряться сантиметрами, но даже не заметим ошибки в несколько миллиметров.

Другое дело, если на те же несколько миллиметров будет допущена ошибка в диаметре канала ствола орудия. В этом случае мы не только не признаем работу точной, но забракуем ее, как явно негодную и грубую. Ошибку же на сотые доли миллиметра мы и тут сочтем нормальной, а орудие с такой ошибкой — вполне точным.

Таких примеров можно было бы привести сколько угодно. Всегда и всюду мы натыкаемся, в конце концов, либо на предел точности, когда мы вынуждены допускать некоторую погрешность, либо бóльшая точность просто не нужна.

Теперь, когда мы выяснили условность понятия «точно», вернемся к нашему примеру. Какая точность стрельбы требовалась от артиллеристов, чтобы уничтожить пулемет?

Это рассчитать нетрудно. Щит, изображавший пулемет, имел размеры 1×1 метр. Снаряд мог попасть в середину щита, в любой его край, — все равно «пулемет» был бы уничтожен. Гра-

ната полковой пушки дает воронку радиусом около 75 сантиметров: попадание снаряда не далее 75 сантиметров от щита несомненно поразит «пулемет». Значит, погрешность в десяток сантиметров здесь, очевидно, не имеет никакого значения. Но на метры уже нельзя ошибиться. В этом случае пулемет может не получить «смертельного поражения».

Иными словами: отклонения снарядов от центра цели при данной стрельбе должны быть примерно менее одного метра.

Какова же должна быть при этом точность положения ствола орудия при выстреле?

Оказывается, при «идеальных» условиях, на которые рассчитаны «Таблицы стрельбы», снаряд должен вылететь из этого орудия под углом ровно в 81 «тысячную». Тогда он упадет ровно в 2 000 метрах от орудия. Если же он вылетит под углом в 80 или 82 «тысячных», он уже не попадет в цель. Он упадет на 20 метров ближе или дальше цели. Расчеты показывают, что изменение угла бросания даже на $^1/_{20}$ «тысячной» вызовет уже отклонение точки падения снаряда более чем на один метр.

Необходима, значит, точность до $^1/_{20}$ «тысячной». А что значит на деле такая точность? Это значит: если дуло ствола сместится вверх или вниз от нужного положения на 0,05 миллиметра — на толщину тончайшего волоса, — снаряд полетит уже не по той траектории, которая нужна.

Отклонение траектории на толщину волоса в самом ее начале превратится в конце траектории — у цели — в отклонение на целые метры.

Конечно, наводчик, придавая нужный угол возвышения стволу, смотрит не на положение его дула, а на показания прицельных приспособлений орудия. Но эти приспособления имеют также свой предел точности, и этот предел много больше, чем $^1/_{20}$ «тысячной».

Таким образом, самый искусный наводчик, в самом лучшем случае, не может гарантировать такой точности наводки, при которой на 2 километра все снаряды полковой пушки попадали бы в щит размерами 1×1 метр. Тут в дело вмешивается случайность — удача.

Однако удача может притти только к тому, кто обладает умением. Наводчик-новичок делает ошибки гораздо больше, чем в одну «тысячную», и ошибки эти допускает он то в одну, то в другую сторону. При такой грубой работе в цель попасть, конечно, труднее: слишком велики пределы допускаемой погрешности.

Опытный, умелый наводчик тоже обычно допускает некоторую неточность, но уже самую маленькую, какую только позволяют прицельные приспособления. Такой наводчик, конечно, гораздо скорее попадет в ту же цель при всех тех же условиях.

Очевидно, что все сказанное об угле возвышения орудия касается и направления его в горизонтальной плоскости: если ствол направить чуть правее или левее цели, то снаряд также не попадет в цель.

Но все искусство любого наводчика пропало бы даром, если бы механизмы наводки были в плохом состоянии, если бы они были расстроены.

Механизмы наводки и прицельные приспособления надо всегда держать в чистоте. Загрязнение их способствует изнашиванию отдельных частей и образованию «мертвых ходов», влияющих на точность наводки. Мертвый ход — это ход впустую одной из частей механизма, которая должна передавать движение другой части этого же механизма.

Чтобы устранить вредное влияние мертвого хода какого-либо механизма, например подъемного механизма прицела, нужно назначенное деление прицела подводить к неподвижному указателю всегда снизу или всегда сверху. Сильно изношенные механизмы необходимо своевременно ремонтировать, чтобы мертвые хода не превзошли допустимых пределов.

При порче механизмов наводки орудие начинает как бы капризничать: оно посылает каждый снаряд по-иному. Тогда, конечно, нечего и думать о том, чтобы попасть в цель третьим снарядом: можно выпустить сотню снарядов и все же не попасть в цель.

Нам становится ясным, что орудие в нашем примере было в хорошем состоянии: о нем, очевидно, тщательно заботились, часто чистили его. Благодаря этому оно и не подвело наводчика, когда настал момент стрелять.

Все это касается наводки орудия, придачи орудийному стволу правильного вертикального и горизонтального углов.

Но дело не только в положении ствола, а еще и в скорости полета снаряда.

Прицел полкового орудия рассчитан на то, что его снаряд должен вылететь со скоростью 381 метр в секунду. Лишь в этом случае и при прочих «идеальных» условиях снаряд пролетит назначенное ему расстояние. Во всех остальных случаях он упадет дальше или ближе.

Установлено, например, что увеличение начальной скорости снаряда этой пушки всего на 1 метр в секунду вызовет уже отклонение снаряда от цели на 6 метров.

Но имеется очень много причин, которые могут уменьшить или увеличить начальную скорость на 1 метр в секунду и даже гораздо больше.

Начнем хотя бы с того, что чем больше выстрелов сделано из орудия, чем чаще они следовали один за другим, тем сильнее нагреется, а вместе с тем и расширится ствол. Таким образом, условия горения пороха для каждого выстрела будут изменяться (будет неодинаковый объем зарядной каморы); изменится и сила трения снарядов о стенки ствола. В результате, снаряды получат разные начальные скорости.

Затем, большое значение имеет правильное заряжание орудия. Если снаряды при заряжании не досылаются, то-есть вкладываются

в ствол недостаточно глубоко, то при выстрелах создаются различные условия для сгорания пороха в зарядной каморе, а это вызывает разнообразие начальных скоростей снарядов. Заряжающий должен так вложить снаряд в орудие, чтобы почувствовать, что ведущий поясок снаряда подошел вплотную к началу нарезов.

Очень большое значение имеет при стрельбе и состояние канала ствола орудия.

Если на внутренней поверхности ствола имеются хотя бы самые ничтожные царапины, раковины или другие неровности (например, смяты или стерты поля нарезов), то при выстрелах может происходить прорыв газов, при каждом выстреле иной. При этом та или иная часть полезной энергии пороховых газов будет пропадать даром, и снаряды полетят с разными начальными скоростями.

Бороться с этим можно только заботой об исправном состоянии ствола. Надо всегда помнить, что орудие — сложная машина, она требует тщательного ухода и бережного отношения к себе.

И тут мы можем сказать: едва ли наши артиллеристы, стрелявшие по пулемету, получили бы такие хорошие результаты, если бы они не смазывали своевременно канал ствола, не протирали его аккуратно и насухо перед стрельбой, не вытирали тщательно снаряды и гильзы при заряжании.

Все эти «мелочи» необычайно важны. Ствол орудия не терпит ни грязи, ни песка, ни воды. Достаточно попасть в ствол нескольким песчинкам, чтобы при выстреле на поверхности канала получилась царапина. А каждая ничтожная царапина отзовется потом на скорости снаряда. Сырость в стволе вызовет появление ржавчины, а затем и раковин. Меткая стрельба станет почти невозможной.

На скорость снаряда оказывает также влияние качество пороха в заряде. К сожалению, добиться полной однородности пороха невозможно. Заряды не бывают абсолютно одинаковыми, даже если они изготовлены в одно время и на одном заводе. Каждый заряд содержит порох несколько иного качества. Сгорание пороха происходит то чуть быстрее, то чуть медленнее, и это опять-таки приводит к тому, что снаряды вылетают с разными скоростями.

Разнородность зарядов невелика и сравнительно мало отзывается на различии в начальной скорости полета снарядов. Но это различие резко возрастет, если патроны будут храниться небрежно. В состав пороха входят летучие вещества — спирт и эфир. Они легко испаряются, и при неправильном хранении может получиться так, что один заряд будет больше затронут испарением, другой — меньше. В результате появятся большие отклонения от нормальной начальной скорости снарядов.

Особые предосторожности принимают артиллеристы при подготовке зарядов к стрельбе: они выкладывают заряды в тени, прикрывают их ветками или брезентом, чтобы они не нагрелись и температура всех зарядов была одинакова. Иначе, при разной температуре зарядов, будут разные начальные скорости снарядов.

Рис. 197. Бойцы подготавливают снаряды к стрельбе: они сортируют их по весу

Разнобой в полете снарядов вызывается еще и тем, что самые снаряды не бывают в точности одинаковыми: снаряды, хотя и очень незначительно, но все же отличаются один от другого весом. Трудно, даже невозможно, изготовить снаряды в точности одного веса: хоть на грамм, хоть на долю его, но непременно один снаряд окажется тяжелее или легче другого. А при одинаковой силе заряда снаряд, имеющий меньший вес, вылетит из орудия с несколько большей скоростью, нежели снаряд, более тяжелый.

Эти различия, столь тонкие, что мы их даже не можем уловить нашими органами чувств, оказывают довольно большое влияние на полет снарядов. Если один снаряд весит, например, 6 500 граммов, а второй 6 512, то при прочих равных условиях первый упадет на 1 метр дальше второго.

Уничтожить вполне это различие мы при нынешнем состоянии техники еще не имеем возможности. Но все же и здесь мы можем и обязаны сузить пределы погрешности.

Этого и добиваются артиллеристы при всякой к тому возможности. Они знают, что на снарядах всегда имеются отметки, указывающие на отклонение их веса от нормального (рис. 197). Вот по этим отметкам они и сортируют снаряды и стреляют подряд только одинаково отмеченными снарядами, например только с отметкой «Н» (нормальный вес) или только с отметкой «—» (несколько меньше нормального).

Кроме того, и по форме — хотя это и незаметно на-глаз, — снаряды слегка отличаются друг от друга. Более шероховатый сна-

ряд быстрее теряет скорость и ближе падает. Снаряды с разными очертаниями также испытывают различное сопротивление воздуха и падают в разных местах.

Наконец, на полете снарядов отзываются еще температура воздуха и ветер, его скорость и направление.

Предположим, первый выстрел пришелся на тот момент, когда облако прикрыло солнце и поднялся ветер, дующий навстречу снаряду. А перед вторым выстрелом солнце выглянуло из-за облака и ветер стих. Из-за этого второй снаряд залетит на несколько метров дальше, чем первый.

Тут, конечно, мы ничего не можем сделать: солнце и ветер не подчиняются нам.

Выводом из всего сказанного является одно: абсолютного единообразия условий стрельбы достичь невозможно.

Не существует и не может существовать такого орудия, которое бросало бы все свои снаряды в одну и ту же точку.

Как бы тщательно мы ни вели стрельбу, нацеливая орудие все время в одну и ту же точку, все равно снаряды упадут в разные места. Один упадет немного дальше, другой ближе, один правее, другой левее.

На рисунке 198 показаны траектории летящих снарядов, выпущенных из одного орудия в возможно одинаковых условиях. Все эти траектории образуют расходящийся сноп. Подобный сноп траекторий можно увидеть своими глазами, если стрелять так называемыми трассирующими снарядами, оставляющими за собой дымный след.

Разбрасывания снарядов — их рассеивания — избежать невозможно.

Значит, попадание третьим снарядом, как это удалось нашим артиллеристам, является несомненно достижением, и такая стрельба может быть названа точной.

Но если рассеивание снарядов неизбежно, это совсем не означает, что на него надо махнуть рукой. Отнюдь нет.

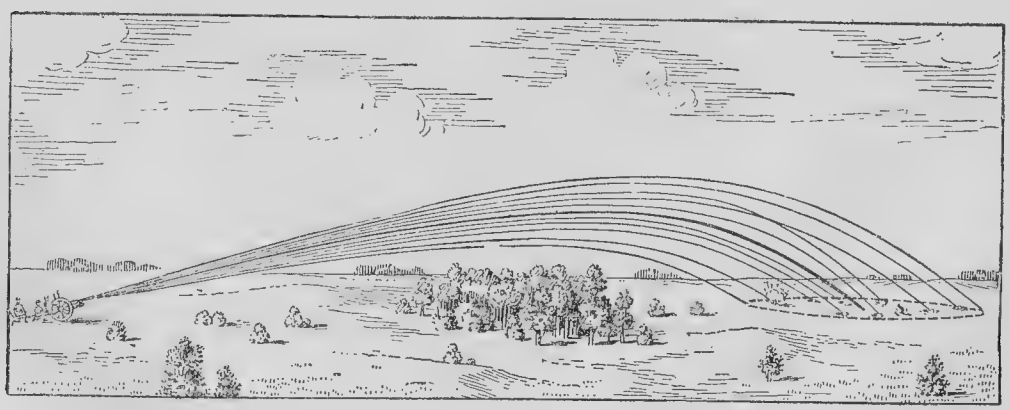


Рис. 198. Пучок траекторий снарядов

Все, что в наших силах, мы должны сделать.

Мы должны, во-первых, до предела уменьшить рассеивание снарядов. Чем и как этого достигают, вы уже знаете из только что рассказанного.

Мы должны, во-вторых, как-то приспосабливаться к рассеиванию снарядов, учитывать его заранее, чтобы оно не заставало нас каждый раз врасплох, не путало все наши расчеты и не причиняло нам непоправимого вреда.

Мы должны, в-третьих, выбирать на поле боя цель для стрельбы в соответствии с известным нам рассеиванием снарядов. Иначе, как мы скоро увидим, может получиться «стрельба из пушки по воробьям».

Очевидно, для того чтобы справиться с этими задачами, нам надо найти и изучить закон рассеивания снарядов.

Рассеивание снарядов подчиняется определенному закону

Невозможно предсказать точно, куда упадет выпущенный из орудия снаряд: тут в ваши расчеты вмешивается случайность.

Зато, если вы выпустите из орудия, не изменяя наводки, много снарядов, произведете по цели, скажем, сотню выстрелов или больше, то тут вы уже сможете предсказать, как упадут снаряды.

Результаты случайных явлений, оказывается, тоже подчиняются некоторой количественной закономерности. Рассеивание снарядов только на первый взгляд происходит совершенно беспорядочно. На самом же деле результаты рассеивания подчиняются определенному закону.

Итак, предположим, что вы действительно произвели из орудия подряд сто выстрелов. Ваши снаряды упали где-то на расстоянии нескольких километров от орудия, разорвались и вырыли в земле сто воронок.

Как расположатся эти воронки?

Прежде всего, участок, в котором заключаются воронки, образует некоторую геометрическую фигуру. Если вы очертите этот участок по всем крайним воронкам, то получите вытянутую в направлении стрельбы фигуру, похожую на эллипс (рис. 199). За границами этого эллипса воронок совсем не будет.

Но этого мало. Внутри эллипса воронки распределятся по некоторому, очень простому, правилу: чем ближе к центру эллипса, тем гуще, ближе одна от другой будут лежать воронки; чем дальше от центра, тем они будут лежать реже, а у самых краев эллипса их будет совсем мало.

Таким образом, в пределах площади рассеивания всегда будет такая точка, около которой окажется наибольшее число попаданий; точка эта совпадет с центром эллипса. Эта точка, около которой можно с наибольшей вероятностью ожидать падения снарядов, называется средней точкой падения (рис. 199). Ей соответствует средняя

траектория снарядов, то-есть траектория, проходящая в середине снопа.

Если бы никакие случайности не вмешивались в стрельбу, то все снаряды полетели бы один за другим как раз по этой средней траектории и попали бы в самый центр эллипса.

Относительно средней точки падения все воронки будут группироваться, до известной степени, симметрично.

Если стать в том месте площади рассеивания, где наиболее густо расположились воронки, — в средней точке падения, — то можно заметить, что впереди этой точки упало снарядов примерно столько же, сколько и позади, а вправо примерно столько же, сколько и влево (рис. 199).

Таков закон рассеивания снарядов при стрельбе.

Без знания этого закона нельзя считать себя грамотным стрелком-артиллеристом.

Знание этого закона приносит артиллеристу большую пользу: оно подсказывает, сколько нужно выпустить снарядов по цели, чтобы рассчитывать на попадание.

Но чтобы извлечь из этого закона всю пользу, которая в нем таится, нужно его прежде всего сформулировать математически.

Сделать это совсем не трудно.

Для этого прежде всего проведите ось рассеивания по дальности (на рис. 199 линия *АБ*). Этой осью явится такая линия, перед которой и за которой число воронок будет одинаковым, то-есть по 50.

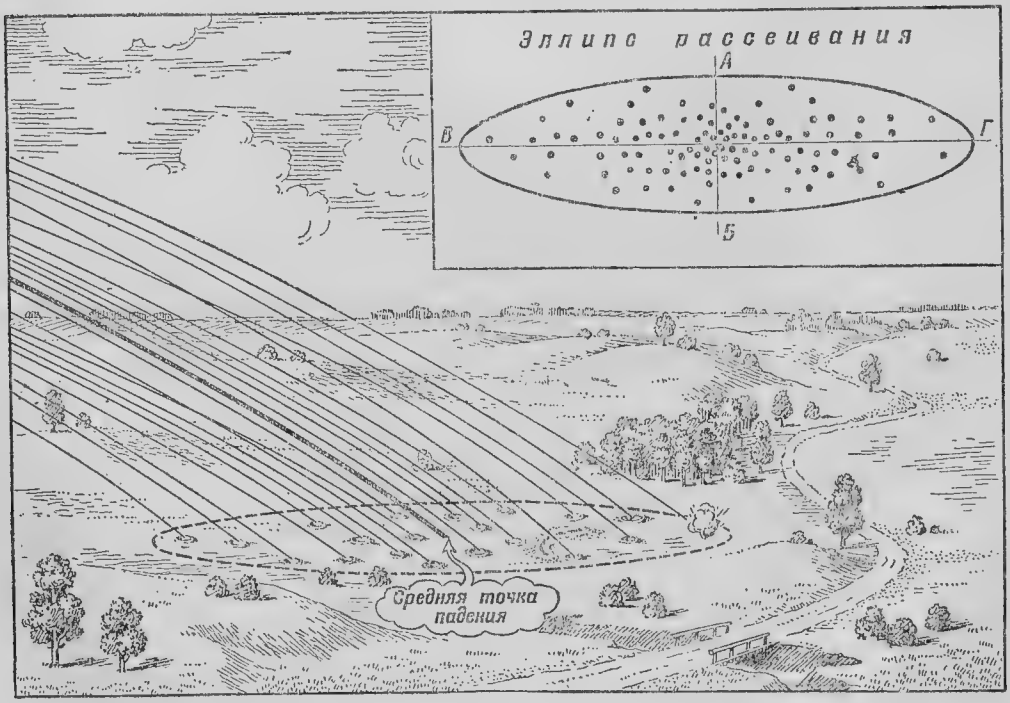


Рис. 199. Рассеивание снарядов; справа вверху — примерное распределение сотни воронок

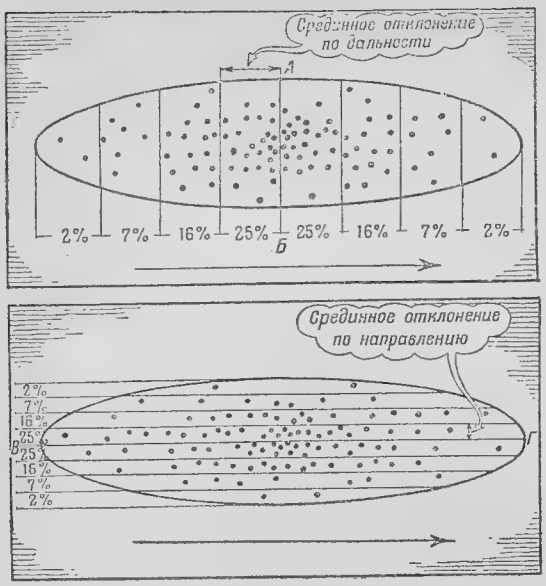


Рис. 200. Процентное распределение сотни воронок в эллипсе рассеивания

Теперь отсчитайте 25 воронок, расположенных ближе других к оси рассеивания по одну ее сторону, и отделите эти воронки линией, параллельной оси рассеивания (рис. 200). Ширина полученной вами полосы — очень важный показатель рассеивания; ее называют «срединным отклонением» по дальности. Действительно, если вы отложите такую же полосу по другую сторону оси рассеивания, то в двух этих полосах у вас будет заключена «лучшая» половина всех попаданий. Лучшая потому, что эти 50 попаданий легли густо около средней точки падения.

Если теперь вы будете дальше откладывать вперед и назад полосы, равные срединному отклонению, то можно будет установить математическое выражение закона рассеивания. Вы увидите, что таких полос получится у вас всего 8, по 4 в каждую сторону от оси рассеивания (рис. 200). И в каждой полосе окажется определенное число воронок, показанное на рисунке.

То же самое получится и в том случае, если вы проведете полосы не поперек, а вдоль эллипса (рис. 200).

25%, 16%, 7%, 2% — эти числа стоит запомнить, они вам пригодятся: ведь это и есть численное выражение закона рассеивания.

Из какого бы орудия вы ни стреляли, все равно попадания снарядов распределятся по этому закону.

Конечно, если вы произведете немного выстрелов, то вы получите, может быть, не совсем такие числа. Но чем больше выстрелов произведено, тем яснее будет проявляться закон рассеивания.

Закон этот действителен во всех случаях: стреляете ли вы по малой цели или по большой, далеко или близко, из такого орудия, которое очень сильно рассеивает снаряды, или из такого, которое рассеивает снаряды мало,—обладает, как говорят артиллеристы, большой «кучностью боя». Вся разница будет в том, что в одном случае у вас получится большой эллипс, а в другом — малый.

Чем больше эллипс, чем шире каждая из его восьми полос, тем, значит, рассеивание больше. Наоборот, чем эллипс меньше, чем каждая из его восьми полос у́же, тем, значит, рассеивание меньше.

По срединному отклонению вы можете, таким образом, судить о величине рассеивания, о кучности боя орудия.

Из рисунков ясно видно, что срединное отклонение боковое всегда меньше, чем срединное отклонение по дальности. Это значит: всякое орудие больше рассеивает снаряды по дальности (вперед-назад), чем в стороны (вправо-влево).

Мы уже знаем, что траектории снарядов, если смотреть на них от орудия, имеют вид расходящегося снопа (рис. 198).

Ясно, что траектории разойдутся тем больше, — а в связи с этим и рассеивание будет тем больше, — чем на бóльшую дальность мы стреляем.

Примерные размеры эллипсов рассеивания для двух наших орудий при стрельбе на разные дальности показаны на рисунке 201.

В бою всегда приходится помнить о рассеивании и считаться с ним.

Именно поэтому, прежде чем начать стрельбу по какой-нибудь цели, артиллерист должен продумать, сколько приблизительно понадобится снарядов, чтобы эту цель поразить, есть ли вообще смысл тратить на эту цель такое количество снарядов.

Цель маловажная — да еще малых размеров — не должна соблазнять артиллериста. Стрельба по такой цели приводит только к лишнему расходу снарядов и времени. А в бою очень дороги каждый снаряд и каждая минута.

Стрелять из артиллерийского орудия в боевой обстановке — это совсем не то, что стрелять из ружья в садовом тире, где много

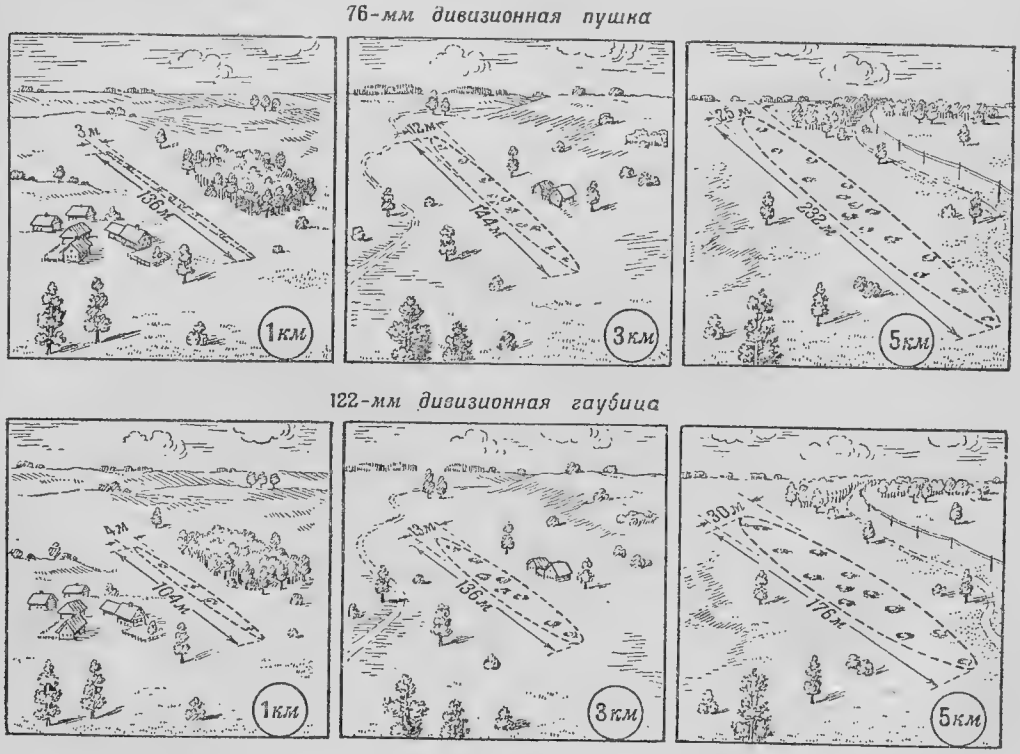


Рис. 201. Чем больше дальность стрельбы, тем больше и рассеивание. У гаубицы рассеивание снарядов по дальности меньше, чем у пушки

занимательных фигур — целей. В тире вы можете стрелять по любой цели. В бою же от артиллериста требуется не только умение стрелять, но еще и умение правильно выбирать цель.

Вот, например, какой-то всадник противника показался на дороге, удаленной на 5 километров от нашей дивизионной пушки. В бинокль его отлично видно на фоне неба. Вот он остановился, как будто изучает поле боя. Быть может, это крупный вражеский начальник? Имеет ли, однако, смысл открыть по этой цели огонь из пушки? Посмотрите на рисунок 201. На дальность в 5 километров наша пушка дает эллипс рассеивания длиной 232 метра и шириной 25 метров. Можно ли при этих условиях рассчитывать на попадание в отдельного всадника не только целым снарядом, но даже отдельным осколком или шрапнельной пулей? Очевидно, для этого понадобились бы очень много снарядов, и то без всякой уверенности в успехе стрельбы. А так как цель эта в данный момент ничем особо не вредит нашим войскам, стрельба по ней явно не имеет смысла — это была бы действительно «стрельба из пушки по воробьям».

Бессмысленность стрельбы по мелким, неважным удаленным целям — не единственный результат рассеивания. Бывают случаи, когда рассеивание причиняет крупные неприятности.

Вот, например, случай, когда наша и неприятельская пехота приходят в близкое соприкосновение друг с другом: тут уж

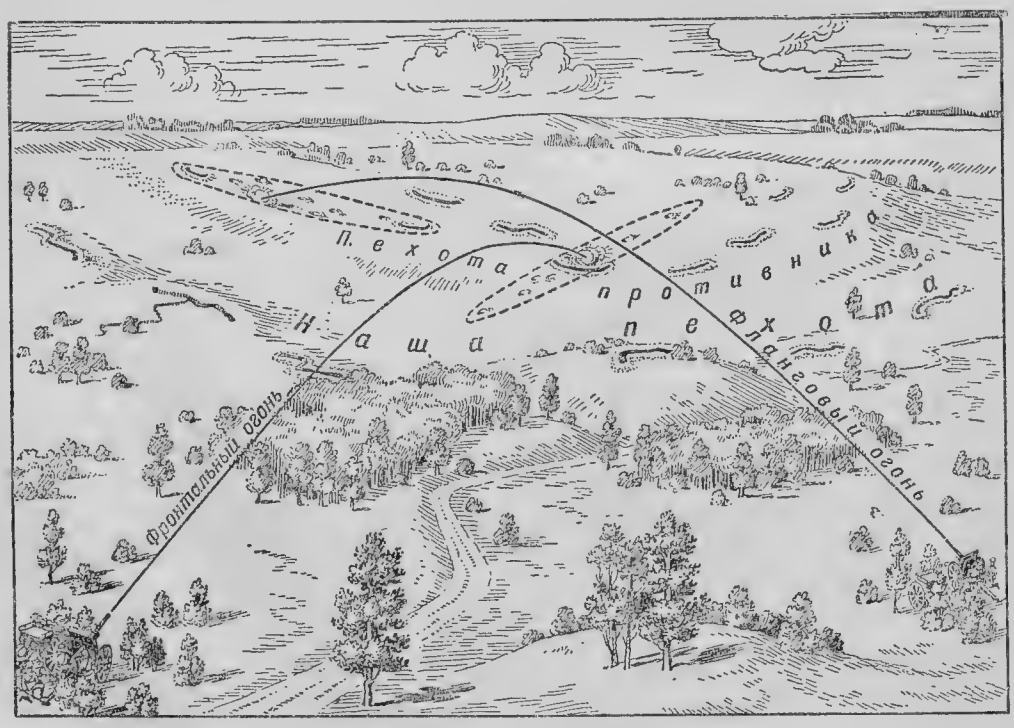


Рис. 202. Фланговый огонь по пехоте противника, расположенной вдоль фронта, выгоднее фронтального огня. Пунктиром обведены площади рассеивания снарядов; видны воронки

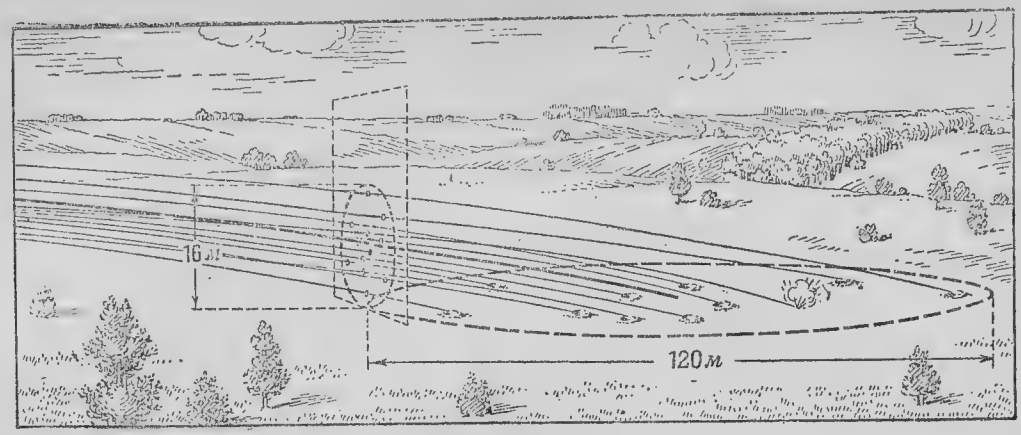


Рис. 203. Рассеивание траекторий по высоте

рассеивание может послужить даже причиной «стрельбы по своим».

Когда цель находится недалеко от нашей пехоты, некоторые снаряды вследствие рассеивания могут не долететь до цели, упасть ближе, чем нужно, в наше расположение. Так, например, если наша артиллерия ведет стрельбу через нашу пехоту, примерно на 3—4 километра, то находиться ближе 200—250 метров от цели уже опасно. В этом случае наша пехота может быть поражена не только осколками (от них еще можно укрыться), но и целыми снарядами. Поэтому, как только наша пехота подойдет к цели ближе чем на 250 метров, артиллерия, стрелявшая через пехоту, сейчас же переносит огонь несколько дальше и предоставляет пехоте бороться с ближними целями своими средствами.

Поэтому-то, между прочим, пехота и имеет свою собственную артиллерию, которая передвигается вместе с пехотой и в такие моменты поражает важные ближние цели своим метким огнем.

Если же артиллерия стреляет не фронтальным, а фланговым огнем, то-есть с позиции, находящейся сбоку (рис. 202), то своя пехота может подойти к цели значительно ближе: в этом случае опасным является рассеивание снарядов только в стороны, а оно, как мы знаем, всегда значительно меньше, чем рассеивание в направлении стрельбы.

По той же причине, как видно из рисунка 202, фланговый огонь артиллерии наносит гораздо большее поражение вытянутым вдоль фронта войскам (окопам) противника, чем огонь фронтальный.

Кроме рассеивания по дальности и рассеивания по направлению имеется еще рассеивание по высоте. Иначе и не может быть: ведь снаряды летят не по одной и той же траектории, а расходящимся снопом.

Если бы мы поставили на пути летящих снарядов большой деревянный щит так, чтобы каждый летящий снаряд пробил в нем отверстие, то мы увидели бы, как происходит рассеивание по высоте (рис. 203).

Вертикальная площадь рассеивания и по размерам, и по форме будет иная, чем площадь рассеивания на горизонте. Рассеивание по высоте обычно будет гораздо меньшим, чем рассеивание по дальности, и все более и более резко будет отличаться от него по мере приближения цели к орудию.

Например, при стрельбе гранатой из 76-миллиметровой дивизионной пушки на дальность 1 600 метров рассеивание по высоте равно лишь 16 метрам, а рассеивание по дальности в этом же случае равно примерно 120 метрам (рис. 203).

Небольшое рассеивание по высоте позволяет легко поражать такие цели, которые выдаются над поверхностью земли и находятся при этом сравнительно недалеко от орудия. В таких условиях, например, происходит часто стрельба по танкам.

Здесь меньше всего сказывается вредное влияние рассеивания.

Для чего надо знать закон рассеивания

Понятия «рассеивание» и «кучность» противоположны друг другу.

Чтобы быстрее поражать цели, нужно прежде всего добиться от орудия наибольшей возможной для него кучности боя, то-есть наименьшего рассеивания снарядов.

А для этого, как мы говорили уже, нужно очень бережно обращаться с орудием, очень тщательно и однообразно наводить его, подбирать по весу снаряды, тщательно заряжать и так далее. Только при этих условиях снаряды упадут кучно, ближе один к другому, и вы получите менее расходящийся сноп траекторий.

Но всего этого еще мало для успешного поражения цели: орудие может посылать снаряды очень кучно, и все же бóльшая часть этих снарядов, а, быть может, даже все, не попадут в цель. Так получится, если вы не метко стреляете, то-есть взяли неправильный прицел или ошиблись в направлении. Иными словами, так получится в том случае, когда средняя точка падения (центр эллипса рассеивания) не совпадет с целью (рис. 204).

Метким артиллеристом мы называем такого стрелка, который умеет свои снаряды (сноп траекторий) направить так, чтобы средняя траектория проходила через цель (рис. 205). Только в этом случае можно ожидать быстрого поражения цели, так как цель окажется как раз в той части эллипса рассеивания, где снаряды упадут наиболее густо.

Тут может возникнуть вопрос: как же во время стрельбы узнать, что средняя траектория прошла через цель или близко от нее? Ведь это какая-то воображаемая траектория в середине снопа. По каким же признакам можно догадаться, где прошла эта средняя траектория?

При отсутствии рассеивания вопрос этот решился бы совсем просто. Если бы вы получили при первом выстреле разрыв перед

целью, то-есть недолет, вы знали бы наверняка, что недолет этот не случайный, а вызванный ошибкой в ваших расчетах. Вы измерили бы расстояние от первого разрыва до цели и соответственно этому расстоянию увеличили бы установку прицела на нужное число делений. Тогда, наверное, траектория прошла бы совсем близко от цели и даже, может быть, через цель. Так просто поступили бы вы, если бы не существовало рассеивания.

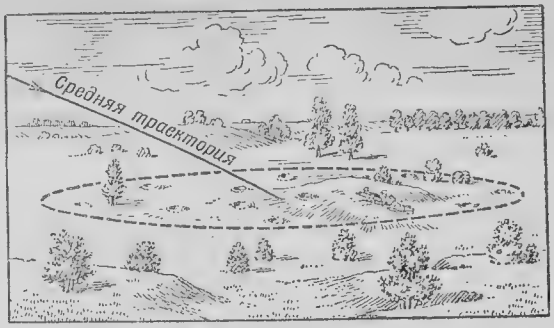


Рис. 204. Средняя траектория — перед целью

Но рассеивание и тут сильно осложняет дело.

Если первый разрыв оказался недолетным, то это еще вовсе не значит, что прицел взят неправильно и средняя траектория снарядов недолетная. Недолет мог быть случайным: недолеты имеют место и тогда, когда установка прицела взята правильно и средняя траектория проходит как раз через цель; недолет может случиться даже и при перелетной средней траектории.

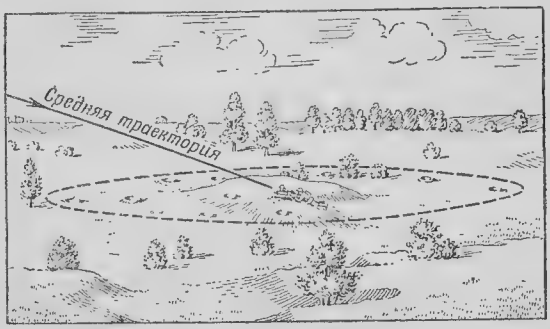


Рис. 205. Средняя траектория проходит через цель

На рисунке 206 показан как раз такой случайный недолет, когда средняя траектория—перелетная, то-есть проходит за целью.

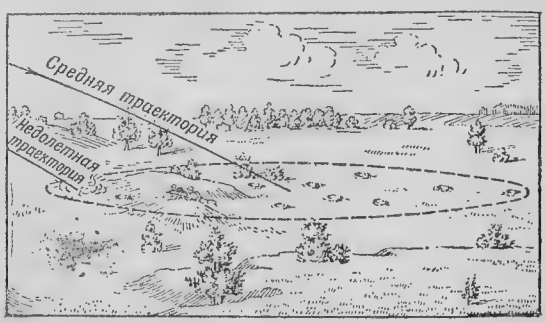


Рис. 206. Хотя средняя траектория — перелетная, снаряд все же не долетел до цели — это результат рассеивания траекторий

Вы видите, что в этом случае, при недолете, нужно было бы не прибавлять, а, наоборот, убавлять прицел, чтобы подвести среднюю траекторию к цели.

Таким образом, по одному недолету или перелету еще нельзя с уверенностью решить, где именно проходит средняя траектория, какой прицел будет правильным. Это можно решить только тогда, когда будет выпущено несколько снарядов.

Действительно, если бы при том положении траектории, как она показана на рисунке 206, было сделано несколько выстрелов, то что́ мы могли бы наблюдать?

Мы увидели бы, что бóльшая часть разрывов оказалась за целью и только меньшая часть — перед целью. Это получилось бы потому, что на основании закона рассеивания бóльшая часть разрывов сгруппировалась бы поблизости от средней точки падения, — а она во взятом примере перелетная.

Отсюда можно вывести правило: получение при одной установке прицела большего числа перелетов, нежели недолетов, служит признаком перелетной средней траектории. И наоборот — при недолетной средней траектории недолетов будет получаться больше, чем перелетов (рис. 207).

Ну, а если средняя траектория проходит как раз через цель? Тогда разрывы распределятся численно симметрично относительно средней точки падения (цели), они дадут приблизительно равное число как недолетов, так и перелетов. Это и будет признаком того, что стрельба ведется правильно (рис. 208).

Чтобы добиться этого, приходится обычно не один раз изменять установки прицела и испытывать их несколькими выстре-

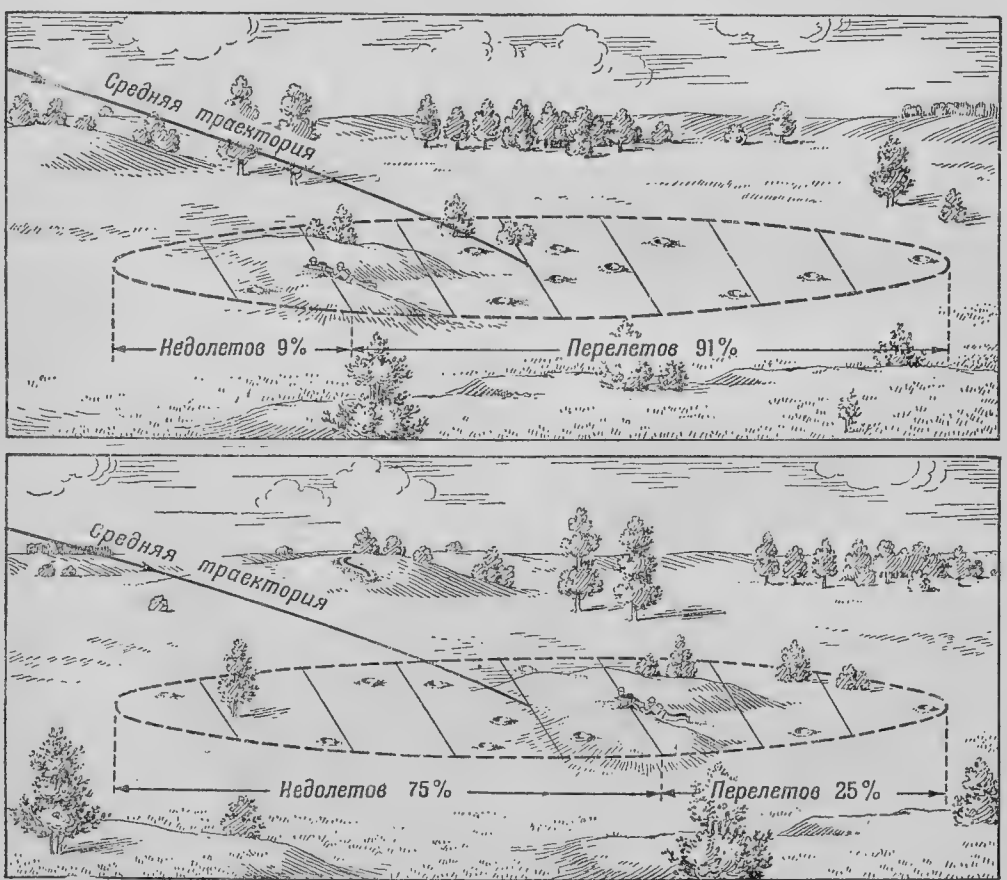


Рис. 207. Процентное распределение перелетов и недолетов, когда средняя траектория проходит за целью на два срединных отклонения, и когда средняя траектория недолетная на одно срединное отклонение (для наглядности цель показана не в масштабе рисунка, а значительно крупнее)

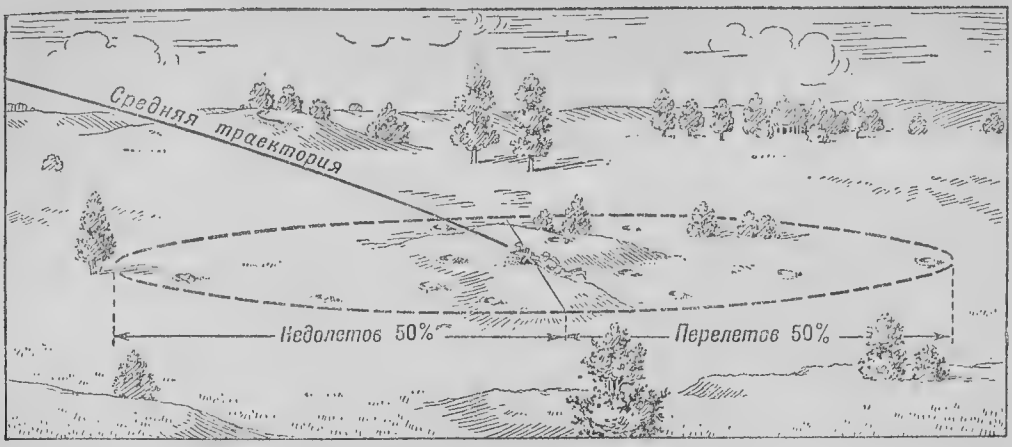


Рис. 208. При стрельбе гранатой равенство недолетов и перелетов указывает, что средняя траектория проходит как раз через цель

лами. Чтобы быстрее решить эту задачу, артиллеристы пользуются специально разработанными правилами.

Нужно, однако, сказать, что равенство недолетов и перелетов характеризует правильную стрельбу только в том случае, если разрывы происходят на земле, то-есть если огонь ведется гранатой. Когда же разрывы происходят в воздухе, — а это бывает при стрельбе шрапнелью, — выгоднее, чтобы недолетов было больше, чем перелетов.

На рисунке 209 показан сноп траекторий шрапнелей и средняя их траектория, проходящая через цель. Разрывы происходят в воздухе. Пунктирная линия, проведенная вертикально над целью, отделяет недолетные разрывы от перелетных. Недолетных разрывов, как видно, больше, чем перелетных, хотя прицел взят правильно.

Итак, знание закона рассеивания помогает решать основной вопрос, как надо стрелять, чтобы поразить цель быстро, при наименьшем расходе снарядов.

С какой вероятностью можно ожидать попадания в цель

Артиллериста всегда интересует еще и такой вопрос: какая часть выпущенных им снарядов попадет, по всей вероятности, в цель, а какая может пролететь мимо? Иначе говоря: с какой вероятностью можно ожидать попадания в цель?

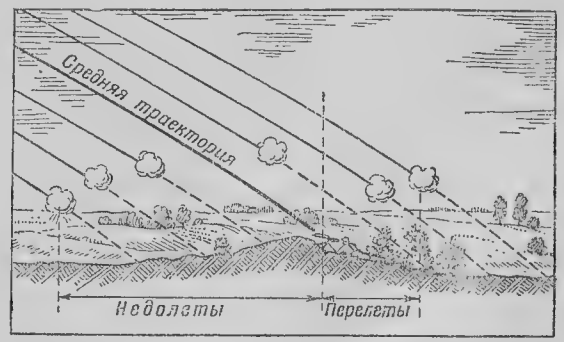


Рис. 209. Если при стрельбе шрапнелью (разрывы в воздухе) средняя траектория проходит через цель, то недолетов будет больше, чем перелетов

Ответ на этот вопрос дает все тот же закон рассеивания снарядов.

Вероятность попадания выражают обычно в процентах. Так, например, если говорят: вероятность попасть в цель — 20%, то это означает, что на каждые сто выпущенных снарядов можно ждать двадцать попаданий, остальные же восемьдесят снарядов, вероятно, дадут промах.

Для определения вероятности попадания приходится учитывать:

— величину площади рассеивания (срединные отклонения),

— размеры цели,

— удаление средней точки падения (средней траектории) от цели,

— направление стрельбы относительно расположения цели.

Допустим, что нужно обстрелять рощу, в которой укрываются танки и пехота противника. Роща занимает в глубину 300 метров и в ширину 100 метров (рис. 210). 76-миллиметровая дивизионная пушка стреляет гранатой. Дальность стрельбы — 4 000 метров. На эту дальность площадь рассеивания в глубину будет около 160 метров, а по ширине — 20 метров. Таким образом, площадь рассеивания меньше площади цели. Значит, если прицел взят правильно и средняя траектория пройдет через середину рощи, то сколько бы ни было выпущено снарядов, все они непременно попадут в рощу. В этом случае можно сказать: вероятность попадания в рощу равна 100%.

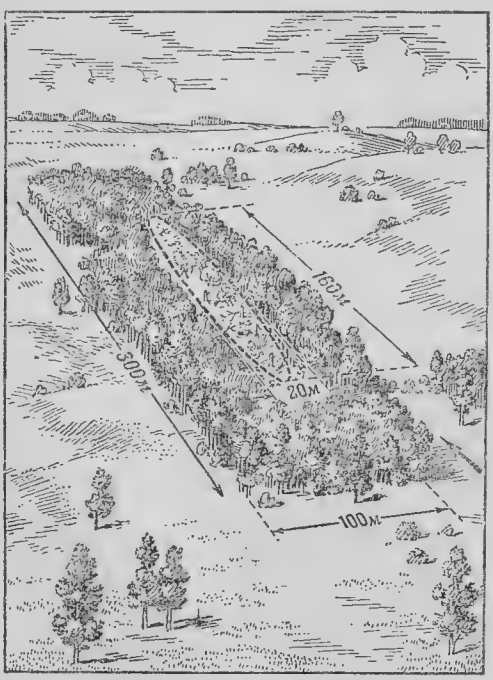


Рис. 210. Площадь рассеивания меньше площади рощи и средняя траектория проходит через центр рощи — все снаряды попадут в цель

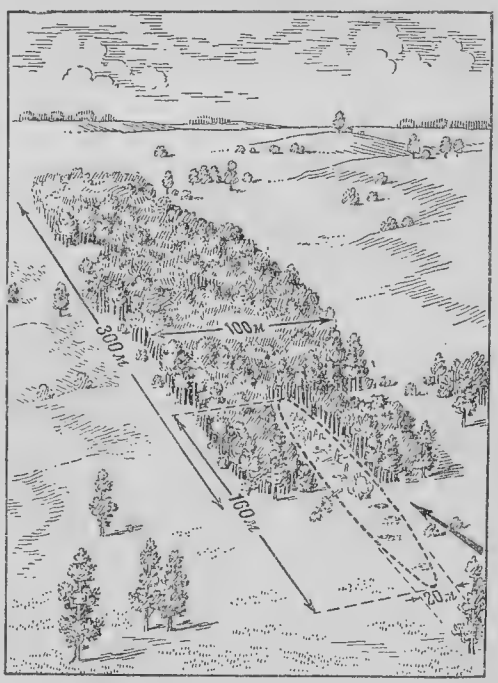


Рис. 211. Площадь рассеивания меньше площади рощи, но средняя траектория проходит через край рощи — в цель попадет 50% снарядов

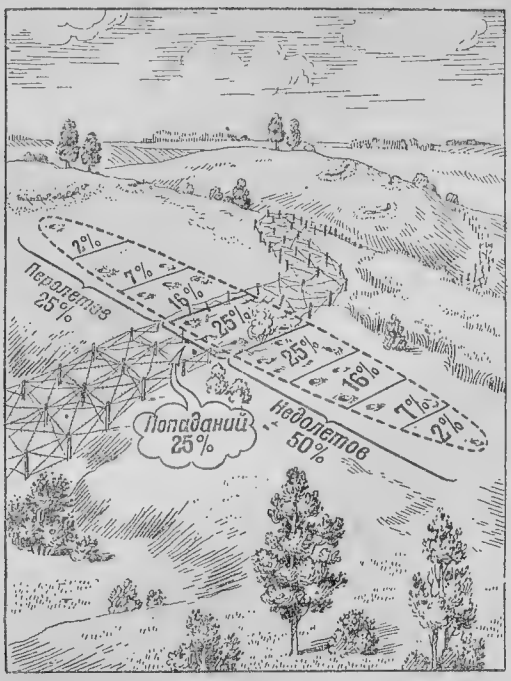


Рис. 212. Средняя траектория проходит через передний край проволочного заграждения. При дальности стрельбы 3 200 метров вероятность попадания 25%

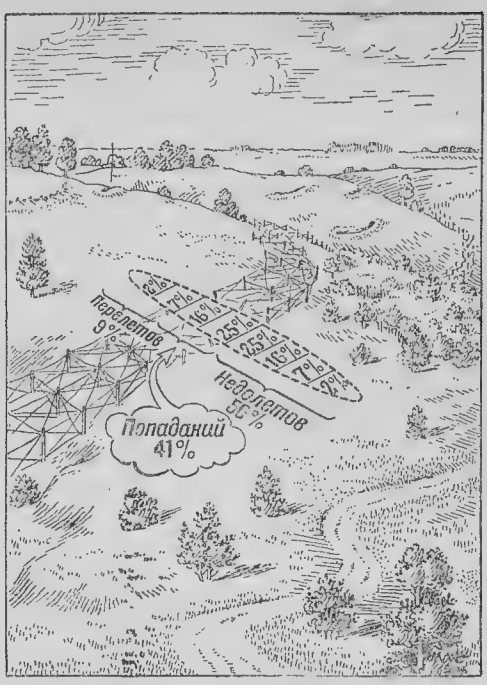


Рис. 213. Средняя траектория проходит через передний край проволочного заграждения. При дальности стрельбы 1 600 метров вероятность попадания 41%

Нужно ли быть метким стрелком, чтобы попасть в такую большую цель?

Конечно, нужно. Ведь если стреляющий возьмет не совсем верный прицел и направит среднюю траекторию не в центр рощи, а скажем, в ее передний край, то половина всех снарядов не попадет в цель, не долетит до рощи. Вероятность попадания будет тогда всего 50% (рис. 211).

Возьмем теперь цель, размеры которой меньше площади рассеивания, и рассчитаем опять-таки вероятность попадания. Мы увидим, что для поражения такой цели большое значение будет иметь не только совпадение средней траектории с серединой цели, но еще и кучность боя орудия.

Требуется, например, сделать проход в проволочном заграждении, причем глубина этого заграждения 20 метров. Положим, что стреляет 122-миллиметровая гаубица на 3 200 метров; при этом срединное отклонение по дальности равно 20 метрам.

Спрашивается: какова вероятность попадания в проволочное заграждение, если средняя траектория проходит через его передний край?

На рисунке 212 показано положение площади рассеивания и цели. Площадь рассеивания разделена на полосы (срединные отклонения), в каждой полосе проставлена вероятность попадания в процентах.

Рассматривая рисунок, вы видите, что цель накрывается одной полосой, содержащей 25% попаданий.

Таким образом, можно ожидать, что из 100 выпущенных снарядов в проволоку попадет 25, а остальные пролетят мимо, то-есть вероятность попадания — 25% и вероятность промаха — 75%.

Если дальность до цели будет не 3 200 метров, а меньше, например 1 600 метров, то при стрельбе из того же орудия рассеивание будет меньше и вероятность попадания возрастет. Положение площади рассеивания и цели для этого случая показано на рисунке 213, где срединное отклонение по дальности взято равным 10 метрам. Проволочное заграждение глубиной в 20 метров покрывается уже не одной, а двумя полосами — с 25% и с 16% попаданий. Вероятность попадания в этих условиях составляет 25%+16%=41%.

Таким образом, с уменьшением дальности стрельбы вероятность попадания становится больше, так как увеличивается кучность боя. Вероятность попадания была 25%, а стала 41%.

Попробуйте рассчитать сами вероятность попадания в такое же проволочное заграждение на дальности 1 600 метров, но в условиях более меткой стрельбы, когда средняя траектория проходит как раз через середину цели. Вы увидите, что вероятность попадания еще возрастет. Она будет равна 50%.

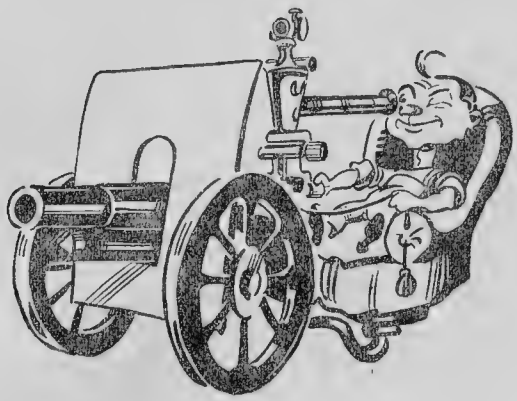
Сделать подсчет вероятности попадания всегда полезно, особенно при стрельбе на большие дальности и по небольшим целям; такая стрельба сопряжена со значительным расходом снарядов.

Представим себе, например, что 122-миллиметровая гаубица стреляет по блиндажу, который находится на расстоянии 5 километров от нее. Какова вероятность попадания в этот блиндаж, если он имеет размеры всего около 20—25 квадратных метров?

И расчеты показывают, и практика подтверждает, что в этих условиях вероятность попадания будет около 2%. Таким образом, при стрельбе по такой небольшой цели, как блиндаж, может потребоваться для его разрушения более сотни снарядов.

И при этом расходе снарядов можно рассчитывать в среднем только на 2—3 попадания.

Успех подобной стрельбы зависит не только от стреляющего командира, то-есть от его умения вести стрельбу, но и в большой степени от наводчика, выполняющего команды во время стрельбы. От наводчика всегда требуется возможно бóльшая точность наводки при каждом выстреле.



Глава десятая

ВЫСТРЕЛ

Из походного положения—в боевое

Полковая пушка только что прибыла на позицию.

Запряжка из четырех лошадей отъехала в сторону, на заранее выбранное для нее укрытое место. А пушку в это время установили на ровной горизонтальной площадке дулом к противнику.

Походная жизнь пушки кончилась. Настал тот момент, когда пушка должна приступить к боевой работе.

Послышалась команда: «К бою!».

Бойцы, обслуживающие пушку, — орудийный расчет — быстро и сноровисто принялись выполнять эту команду. Как же это делается?

Наводчик прежде всего снимает чехол с прицела, берет прибор для наводки, называемый панорамой, и устанавливает его на прицеле (рис. 214).

Все остальные бойцы — замко́вый, правильный, заряжающий и ящичные — выполняют свои обязанности, помогая наводчику: снимают с лафета те принадлежности, которые были закреплены на время похода, снимают чехлы, откидывают правило (рычаг для поворота орудия) и так далее.

Все выполняется строго по уставу, быстро и согласованно. Каждый боец знает свое место у орудия и работает без суеты, без лишних движений.

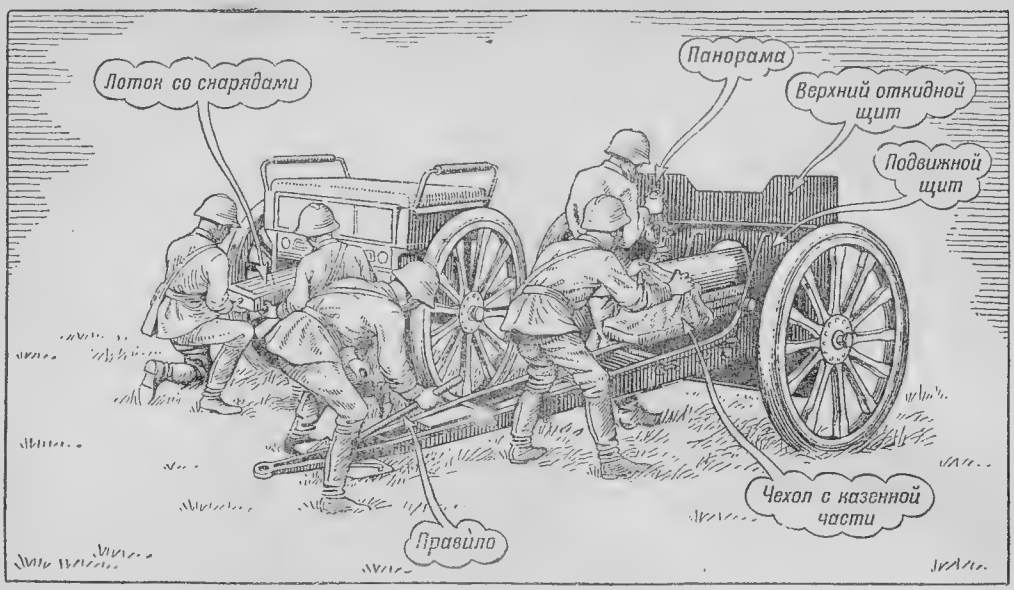


Рис. 214. Что делает орудийный расчет по команде «К бою!»

Хорошо обученному орудийному расчету, работающему при полковой или дивизионной пушке или при дивизионной гаубице, чтобы привести орудие в боевое положение, нужно совсем немного времени: всего 30—40 секунд.

Существуют, правда, и такие орудия, для приведения которых из походного в боевое положение требуются не секунды, а минуты или даже часы. Но это — тяжелые орудия крупных калибров, их устанавливают обычно на хорошо укрытых позициях, и вступают они в бой позже полковых и дивизионных орудий.

Полминуты истекло. Орудие готово к бою. Теперь надо навести его в цель.

Горизонтальная наводка

Надо прежде всего повернуть орудие вправо или влево так, чтобы его ствол «глядел» как раз в ту сторону, где находится цель. Называется это горизонтальной наводкой.

Еще полсотни лет тому назад артиллерийские орудия наводили очень просто: примерно так, как мы сейчас прицеливаемся из винтовки. К стволу орудия того времени была прикреплена мушка (рис. 215), а на казенной части находился выдвижной прицел с целиком, снабженным прорезью. Наводчик глядел через эту прорезь на мушку, а правильный по его указанию поворачивал в это время орудие. Как только взор наводчика упирался в цель, правильный останавливал орудие: ствол орудия был направлен тогда в сторону цели.

На стволе современного орудия вы не найдете ни целика, ни мушки. И, однако, горизонтальная наводка его производится очень быстро и точно. Достигается это с помощью специальных оптических прицельных приспособлений, которые находятся не на самом стволе, а рядом, с левой его стороны. Они связаны со стволом, и если ствол поворачивать, то и они поворачиваются вместе с ним.

Основным прибором прицеливания орудия является панорама (рис. 216).

Панорама похожа на перископ: окуляр ее расположен ниже, чем ее объектив. Окуляр находится за щитом орудия, а «головка» панорамы, направляющая лучи света в объектив, выдается над щитом, когда верхняя его часть опущена, или смотрит в специальное окно в щите. Благодаря этому наводчику не нужно высовываться из-за щитового прикрытия. Он может видеть цель, оставаясь в то же время защищенным от пуль и мелких осколков снарядов противника.

Загляните в окуляр панорамы. Вы увидите в ней изображение местности, которая покажется вам значительно ближе, чем вы видели ее невооруженным глазом: панорама дает четырехкратное «увеличение». Это помогает артиллеристам точно наводить орудие в удаленные небольшие цели, которые простым глазом были бы видны плохо или даже вовсе не видны.

Тут же на изображении местности в панораме вы увидите перекрестие (рис. 217). Как и в бинокле или в стереотрубе, это перекрестие нанесено на особом стекле, расположенном перед окуляром (рис. 216). Это-то перекрестие и заменяет мушку и прорезь прицела старинных орудий.

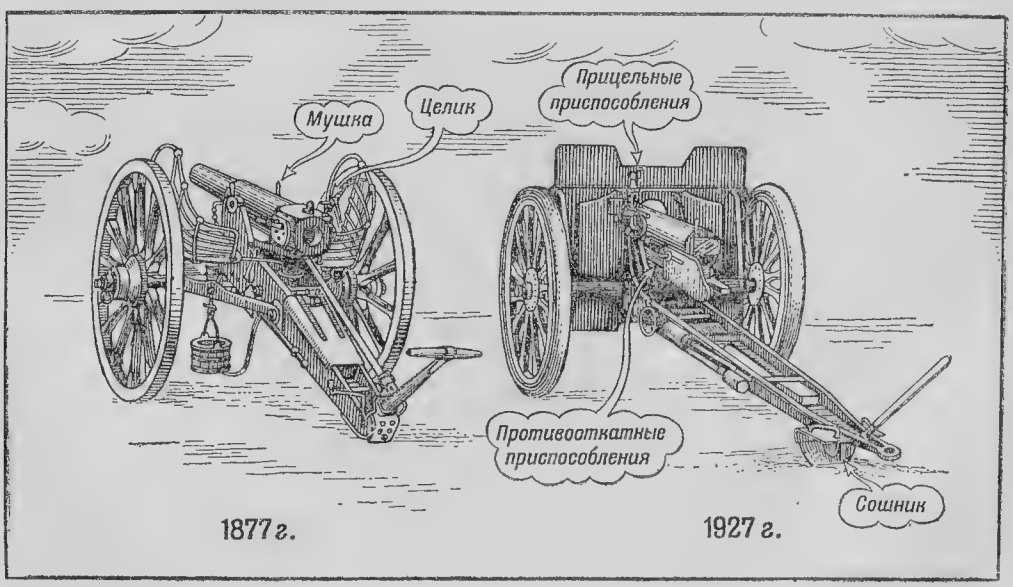


Рис. 215. Как изменилось артиллерийское орудие за 50 лет

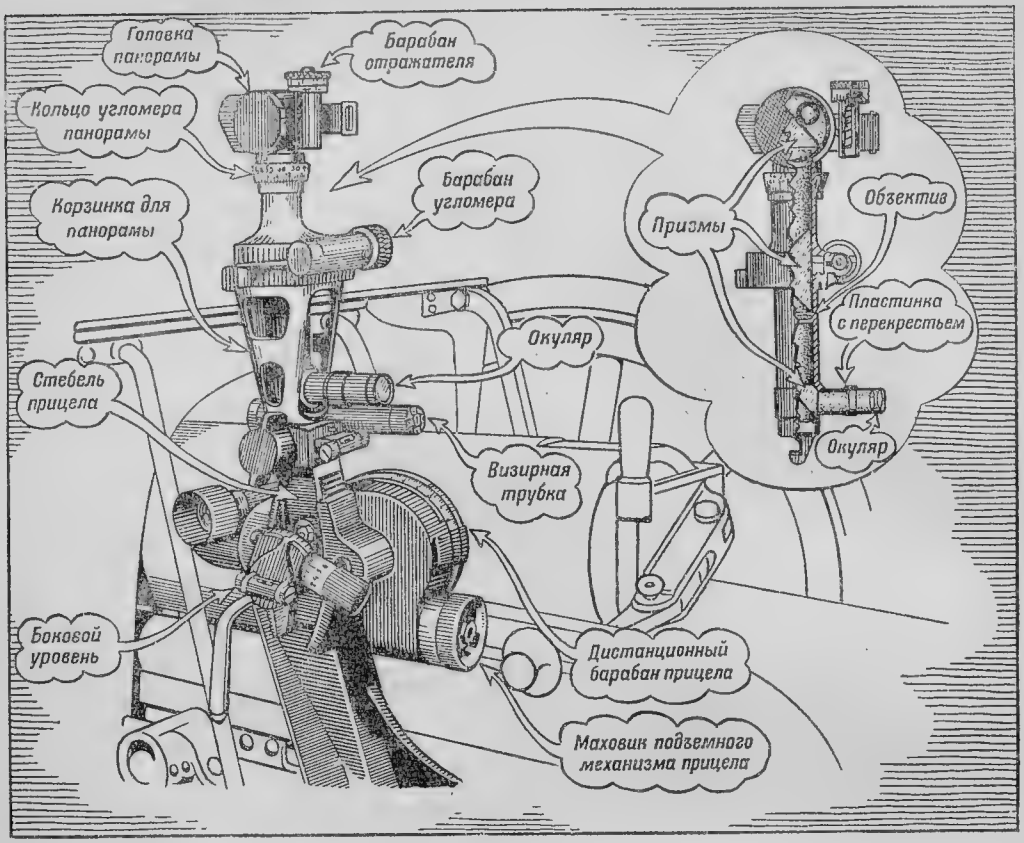


Рис. 216. Прицельные приспособления полковой пушки

Если панорама установлена в расчете на «прямую наводку», то-есть на наводку непосредственно в цель, то перекрестие ее смотрит всегда точно в ту сторону, куда направлен и ствол орудия (рис. 218). В этом случае оптическая ось панорамы параллельна оси канала ствола орудия.

Значит, чтобы придать стволу направление в цель при установке панорамы для прямой наводки, достаточно направить в эту цель вертикальную черту перекрестия панорамы. Конечно, совмещать перекрестие панорамы с целью надо, отнюдь не трогая самую панораму, а поворачивая всю ее целиком вместе со стволом орудия. Этим самым и будет выполнена горизонтальная наводка орудия.

Кольцо угломера и кольцо барабана

Но так просто выполнять горизонтальную наводку орудия артиллеристам приходится редко. Гораздо чаще цель от орудия бывает не видна, и орудие наводят по вспомогательной точке наводки. Поэтому панорама устроена так, что перекрестие ее можно направить в любую сторону, не только поворачивая для

этого ствол орудия, но и при неподвижном стволе орудия, когда поворачивается одна лишь головка панорамы. Для того чтобы повернуть головку панорамы, нужно лишь вращать соединенный с ней «барабан угломера» (рис. 219).

Поворачивая головку панорамы, можно, таким образом, видеть местность вправо, влево и даже сзади от орудия. Наводчику при этом вовсе не требуется поворачивать свою голову: он продолжает смотреть в окуляр, который неподвижен и направлен всегда параллельно стволу орудия.

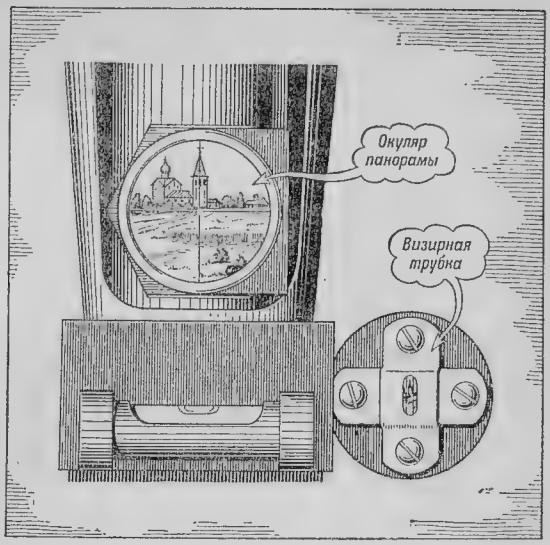


Рис. 217. Что видит наводчик, наблюдая в орудийную панораму, и как увидел бы он ту же местность в визирную трубку или невооруженным глазом

Для того чтобы и при повернутой головке панорамы можно было точно направить орудие в цель, нужно, очевидно, знать каждый раз совершенно точно, на какой угол повернута головка.

В этом отношении панорама устроена очень удобно. Она сама показывает, на какой угол повернулась ее головка.

На головке панорамы укреплено «кольцо угломера», разделенное черточками на 60 больших равных делений (рис. 216). Каждое такое деление равно, следовательно, одной шестидесятой

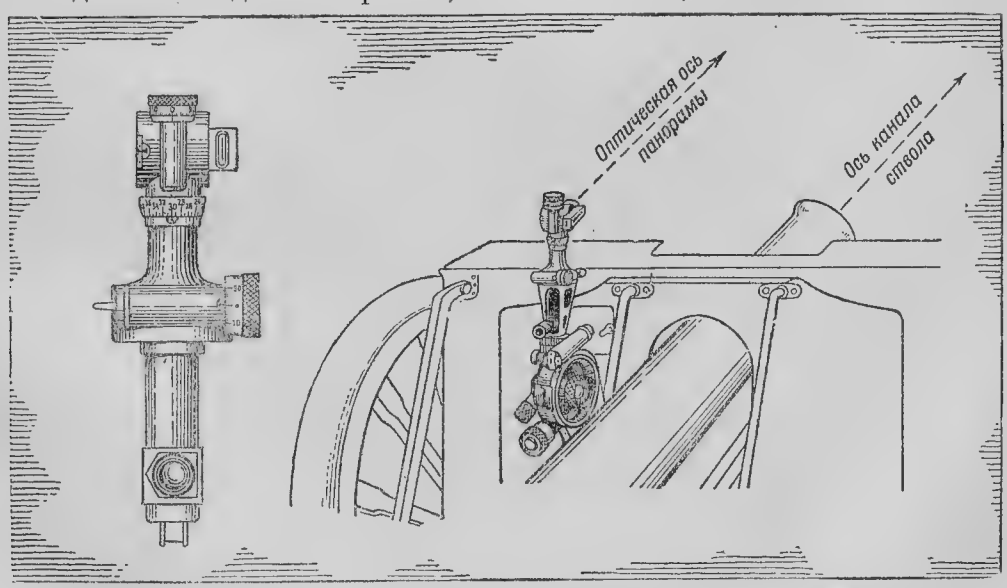


Рис. 218. Панорама установлена для прямой наводки. Оптическая ось панорамы параллельна оси канала ствола

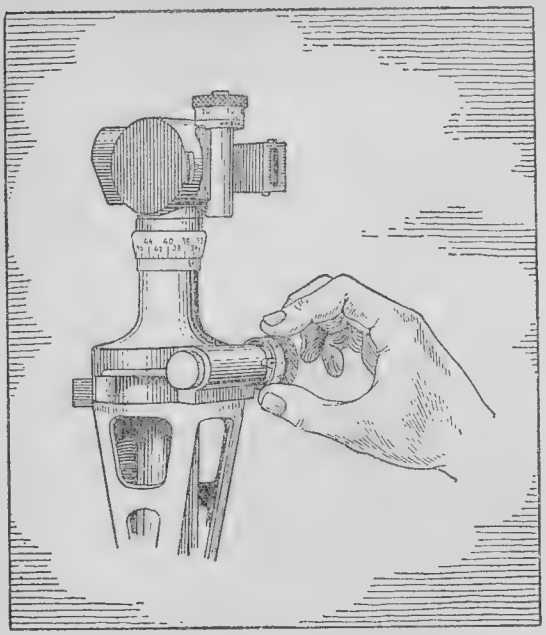


Рис. 219. Вращая барабан угломера, можно повернуть головку панорамы и направить перекрестие в любую точку

части окружности, или, говоря артиллерийским языком, равно ста «тысячным». Против этого кольца на корпусе панорамы имеется неподвижный указатель.

При вращении головки панорамы вращается вместе с ней и кольцо угломера, а деления этого кольца проходят мимо указателя.

Деления эти нанесены «по часовой стрелке», то-есть числа их растут слева направо, если смотреть на кольцо сверху. Стоит только взглянуть на деление против указателя, как сразу же поймешь, на какой угол повернулась головка панорамы.

Когда головка панорамы установлена в расчете на прямую наводку, то-есть оптическая ось панорамы параллельна оси канала ствола орудия, тогда против указателя будет стоять на кольце угломера число 30. Такое положение головки панорамы называется основным.

Это надо запомнить: ведь это дает нам простой способ возвращать головку панорамы в ее основное положение, то-есть так, чтобы она глядела по стволу вперед. Нам нужно просто поворачивать барабан угломера, соединенный с головкой панорамы, до тех пор, пока против указателя не окажется то деление кольца угломера, которое обозначено числом 30.

Благодаря кольцу угломера мы можем измерять угол поворота головки с точностью до ста «тысячных» — до одного деления кольца. Но такая точность измерения нас удовлетворить не может: наводка получилась бы слишком грубой.

Подобно тому как у радиоприемника имеется обычно не один, а два диска для настройки — один для грубой, а другой для тонкой и точной, — так и у панорамы имеются два кольца для измерения углов: кроме кольца угломера, еще кольцо барабана.

Кольцо барабана разделено на 100 частей. Каждому делению кольца барабана соответствует поворот головки всего на одну «тысячную». Если заставить барабан сделать полный оборот, на все 100 делений, то головка повернется на сто «тысячных», то-есть как раз на одно деление кольца угломера.

Кольцо барабана позволяет уточнять наводку в сто раз по сравнению с точностью, которую дает кольцо угломера панорамы.

Когда головка панорамы стоит в своем основном положении, на кольце барабана против его указателя должна находиться цифра 0.

Вспомним, что «тысячные» артиллеристы пишут и произносят наподобие номера телефона, причем первые цифры всегда относятся к делениям кольца угломера, а две последние цифры — к делениям кольца барабана. Так, команда «16-42» значит: на кольце угломера поставить 16, а на кольце барабана—42; величина угла, на который повернется при этом головка панорамы, будет равна 1 642 «тысячным».

Как вы будете наводить орудие

Вы — наводчик. Вам дана задача: навести орудие в цель — пока только по направлению. Справитесь ли вы с этой задачей?

Если вы поняли устройство панорамы, то, конечно, справитесь.

Вот вы подходите к орудию и замечаете по положению ствола, что орудие направлено мимо цели, гораздо правее ее (рис. 220, *А*). Вы заглядываете в панораму и видите, что перекрестие смотрит еще правее: головка панорамы, очевидно, отклонена от основного ее положения.

Тогда вы беретесь правой рукой за барабан угломера и, поворачивая его, устанавливаете сначала против указателя кольца угломера деле-

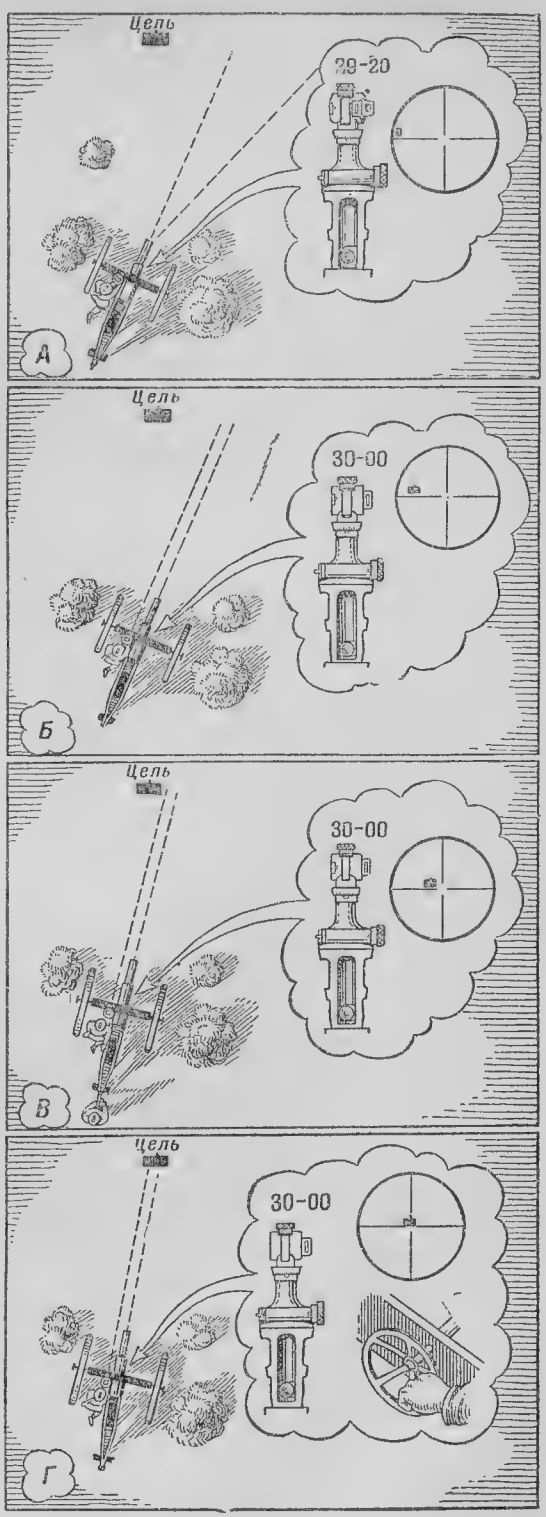


Рис. 220. Горизонтальная наводка орудия в видимую от него цель

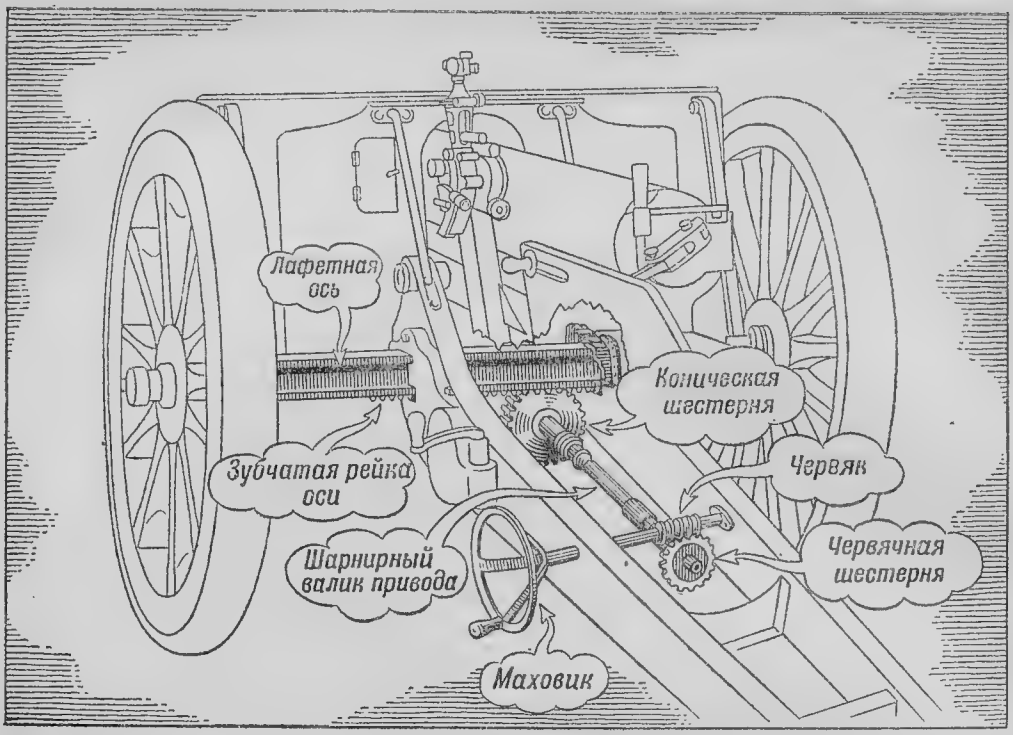


Рис. 221. Как устроен поворотный механизм 76-миллиметровой полковой пушки (схема)

ние «30», а затем против указателя барабана деление «0». При этих установках, — вы помните, — перекрестие панорамы направлено строго в ту сторону, куда глядит ствол (рис. 220, *Б*).

Теперь уже можно приниматься за наводку орудия.

С чего же начать?

Прежде всего вы поворачиваете орудие дулом влево, отнюдь не трогая панорамы.

В этом деле вам помогает правильный. Действуя на правило, как на рычаг (рис. 220, *В*), он придает орудию грубое направление на цель.

В это время вы, глядя в окулярную трубку панорамы, наблюдаете за целью и, как только она окажется примерно в середине поля зрения панорамы, даете правильному знак рукой, чтобы он оставил правило.

Вот теперь вы уже сами производите наводку более точно (рис. 220, *Г*). Вы беретесь за маховик поворотного механизма и вращаете его до тех пор, пока вертикальная черта перекрестия не совпадет с целью.

Как устроен поворотный механизм, показано на рисунке 221. Действует он плавно, обычно не требуя больших усилий. Благодаря такому механизму ускоряется горизонтальная наводка. Панорама же придает этой наводке необходимую точность.

Можно и не видеть цели

Навести орудие в видимую от него цель, как вы могли убедиться сами, — дело нетрудное. Гораздо сложнее навести орудие в цель, когда эта цель вам не видна. Между тем такие случаи на войне очень часты.

Может, пожалуй, показаться сначала, что в таких случаях вообще невозможно направить орудие в цель. Но это неверно: можно наводить и «вслепую», не видя цели, надо только знать заранее ее точный «угловой адрес».

Что такое «угловой адрес»?

Мы здесь условно назвали так величину угла между направлениями на два различных предмета.

В обыденной жизни очень часто пользуются «угловым адресом». Когда вы, например, говорите своему соседу: «Видите, вон там — телеграфный столб, немного левее этого столба кто-то стоит», — вы этим самым даете «угловой адрес»: «немного левее столба».

Но, конечно, такой «угловой адрес» — «немного левее» — слишком приблизителен. Вы знаете уже, что в артиллерии, желая указать цель, передают «угловой адрес» ее в «тысячных», пользуясь для измерения углов биноклем и стереотрубой. Понятно, что для наводки также нужен точный «угловой адрес» цели.

Для этого-то и служит угломер панорамы.

Предположим, например, что ствол орудия смотрит в цель. Панорама при этом находится в основном положении, то-есть направление ее оптической оси совпадает с направлением ствола. Тогда кольцо угломера укажет, — как вы уже знаете, — деление «30», а кольцо барабана — «0»: панорама стоит на 30-00.

Теперь вы направляете головку панорамы сначала, положим, на мачту антенны справа сзади, а потом на правый край дома, что левее цели (рис. 222). Когда перекрестие панорамы совпадет с мачтой антенны, показание колец будет, скажем, 12-10, а когда перекрестие совпадет с краем дома, показание колец будет 30-20.

Что это вам дает?

Это дает вам сразу несколько «угловых адресов».

«Угловой адрес» цели: 17-90 влево от мачты антенны или 0-20 вправо от края дома; «угловой адрес» мачты антенны: 17-90 вправо от цели или 18-10 вправо от края дома; «угловой адрес» края дома: 0-20 влево от цели или 18-10 влево от мачты антенны.

На практике важнее всего, конечно, знать «угловой адрес» цели: если наводчик знает этот «угловой адрес», он может навести орудие, даже не видя цели. Нужно только, чтобы кто-то — командир или наблюдатель — сообщил ему угол между целью и видимым от орудия предметом, в нашем примере — угол между целью и мачтой антенны. В этом случае мачту называют точкой наводки (ТН).

Таким же способом поступают, когда нужно изменить наводку при переносе огня от одной цели на другую. Надо только знать угол между этими целями и в какую сторону этот угол следует отложить — вправо или влево.

Может случиться и так, что видимая вначале цель затем, в процессе боя, станет плохо видна от орудия: впереди, например, появится дым. А наводка после одного или нескольких выстрелов собьется, потеряет свою точность.

Чтобы суметь в этом случае вновь точно навести орудие, нужно заранее выбрать точку наводки — какой-нибудь неподвижный удаленный предмет, например ствол дерева, угол дома, край трубы. Этот удаленный предмет может быть расположен где угодно, лишь бы он хорошо был виден в панораму.

Положим, что вы выбрали мачту антенны (рис. 223). От нее и вычислите «угловой адрес» цели еще до начала стрельбы.

Не трогая направленного в цель орудия, вы будете поворачивать головку панорамы до тех пор, пока вертикальная черта перекрестия не совпадет с мачтой. В этом случае говорят, что орудие «отметилось» по точке наводки — по мачте антенны.

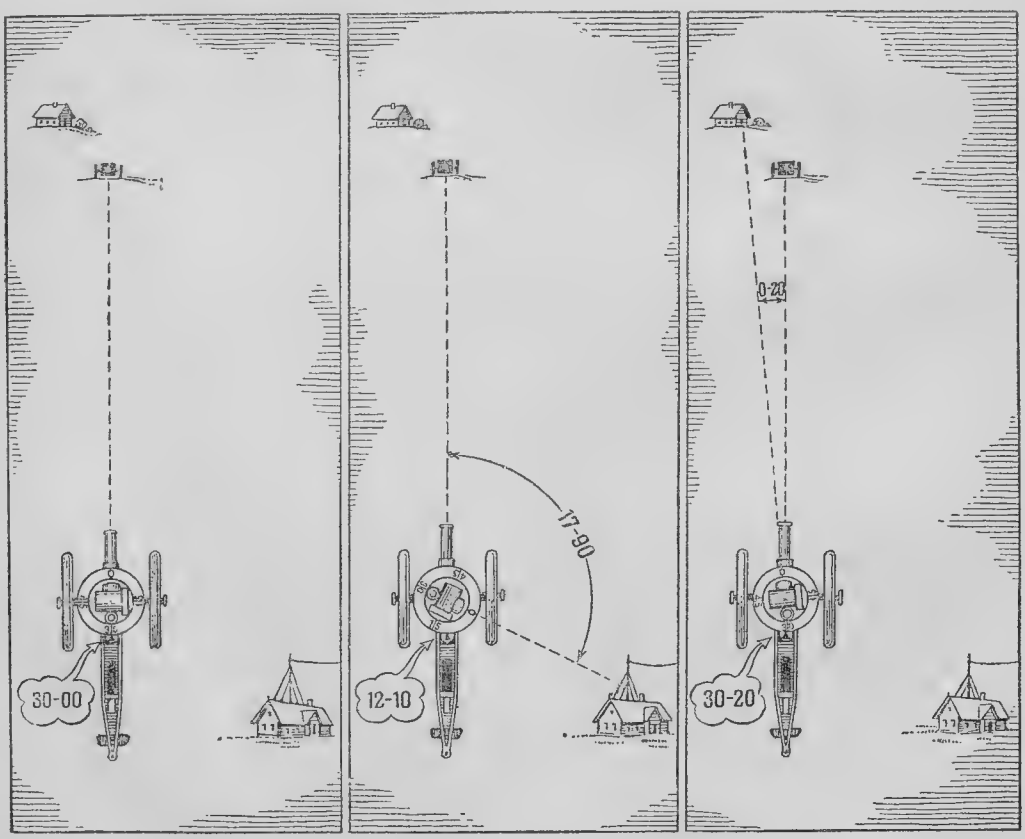


Рис. 222. Зная «угловой адрес» цели, вы можете навести орудие в цель, даже не видя ее

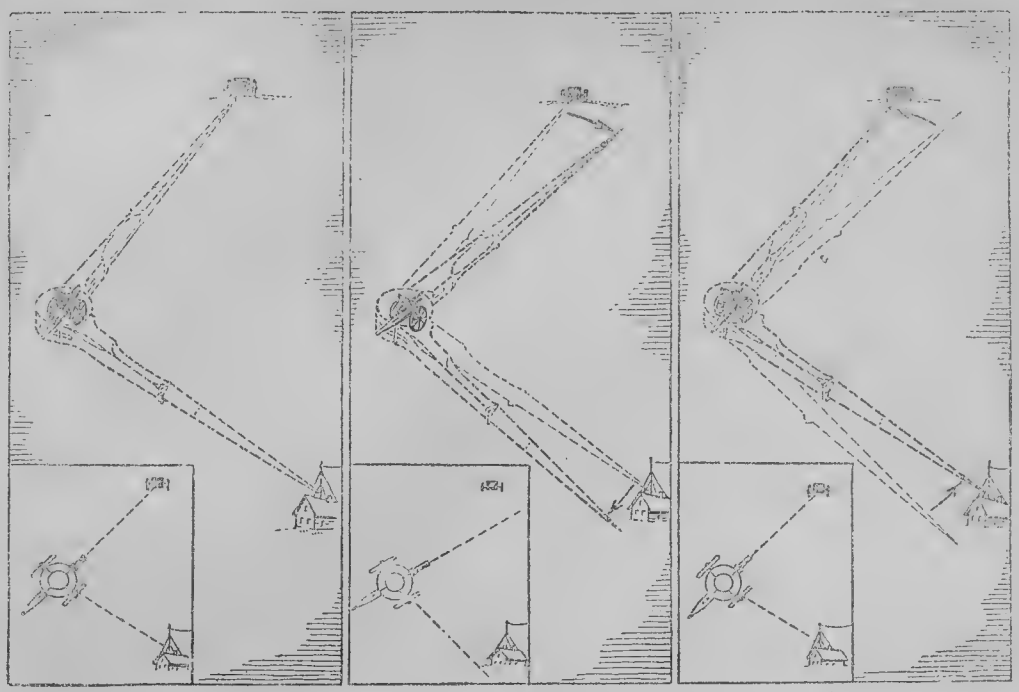


Рис. 223. Как «отмечают» наведенное орудие и восстанавливают сбитую наводку

Таким образом, ствол отмеченного орудия сохранит направление на цель, а головка панорамы получит новое направление на вспомогательную точку наводки.

В таком положении орудие можно сравнить с циркулем, у которого ножки раздвинуты и закреплены. Одна «ножка» — направление ствола — как бы воткнута в цель; другая «ножка» — направление головки панорамы — воткнута в мачту.

Понятно, что если циркуль повернется и одна «ножка» сойдет со своего места, то вместе с ней сойдет со своего места и другая. И наоборот: если одну «ножку» снова воткнуть в мачту, повернув для этого соответствующим образом «циркуль», то и другая «ножка» вернется тем самым на свое прежнее место, воткнется снова в цель (рис. 223).

Теперь вам не страшно, если наводка орудия в цель будет почему-либо сбита: вы всегда можете восстановить наводку, даже не видя цели. Сделать это совсем нетрудно. Нужно лишь, не трогая панорамы, повернуть ствол орудия так, чтобы вертикальная черта перекрестия панорамы снова совместилась со вспомогательной точкой наводки — с мачтой антенны. Понятно, что и ствол вернется при этом как раз в свое прежнее положение, будет снова глядеть туда, где находится теперь уже невидимая цель.

Вертикальная наводка

Итак, горизонтальная наводка выполнена: стволу орудия придано направление на цель.

Теперь нужно придать орудию требуемый угол возвышения, чтобы снаряд пролетел расстояние от орудия до цели. Называется это вертикальной наводкой.

Достигается такая наводка опусканием и подниманием казенной части ствола. Для вертикальной наводки служат специальные приборы — прицел и уровень.

Основная часть прицела (рис. 224) — это стебель: изогнутый по дуге брусок, на верхнем конце которого помещается знакомая уже вам панорама.

Чтобы выдвинуть стебель прицела вверх или опустить его снова вниз, нужно вращать маховик прицела (рис. 216). С маховиком соединен дистанционный барабан с делениями; при вращении маховика барабан тоже вращается, и его деления проходят мимо неподвижного указателя.

Как же производят вертикальную наводку?

Положим, что вы уже произвели горизонтальную наводку в цель, которая находится точно на горизонте орудия, и при этом горизонтальную черту перекрестия панорамы также совместили с целью. Прицел же у вас поставлен на 0, то-есть стебель прицела доотказа опущен вниз.

Рис. 224. Прицел 76-миллиметровой полковой пушки

При такой установке ствол будет смотреть как раз в цель (рис. 225, *А*). Но стрелять при таком положении ствола вы еще не можете. Вы же знаете, что ствол должен смотреть выше цели.

Пусть дальность до цели, в которую вы наводите орудие, равна 1 500 метрам. Изменение прицела на одно деление изменяет дальность падения снаряда на 50 метров, значит, при расстоянии до цели в 1 500 метров прицел надо установить на 30 делений.

Вы начинаете вращать маховик прицела и выдвигаете стебель его до тех пор, пока к указателю не подойдет то деление дистанционного барабана, около которого стоит число 30. Прицел, таким образом, вы установили правильно. Но ствол вы еще не двигали, он все еще сохраняет прежнее свое положение, стоит не под тем углом, который вам нужен (рис. 225, *Б*).

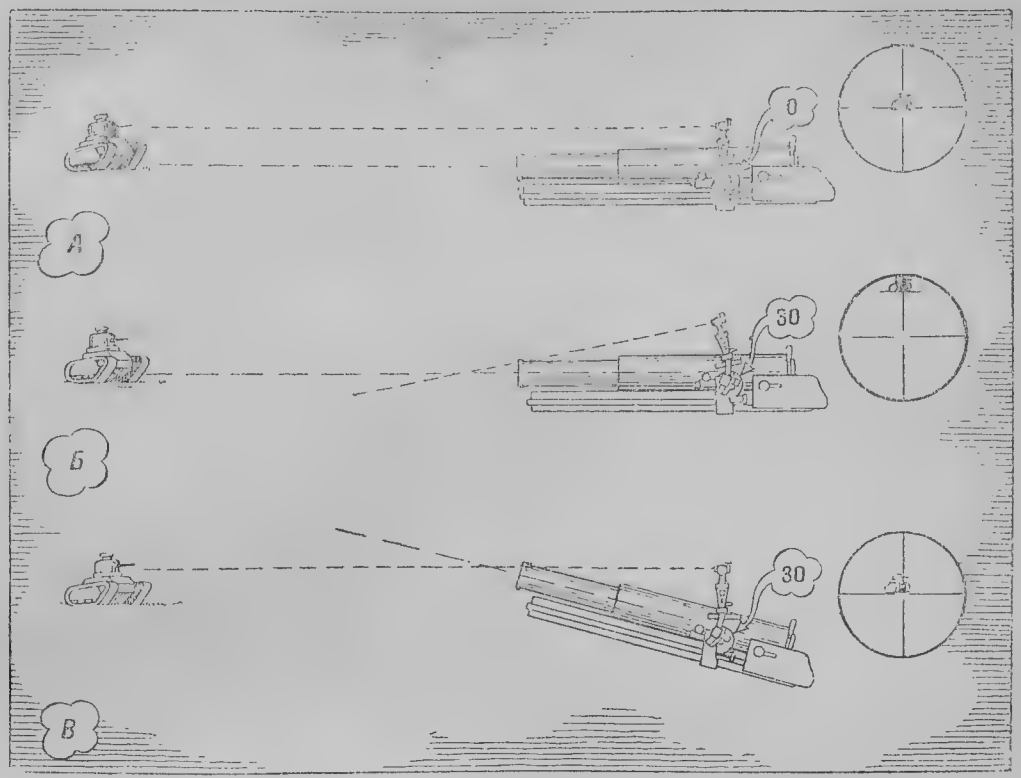


Рис. 225. Вертикальная наводка орудия (приданне орудию угла возвышения) по видимой от него цели: *А* — прицел 0 — оптическая ось панорамы параллельна оси канала ствола; *Б* — прицел 30, соответствующий расстоянию до цели (танка); цель сошла с перекрестия панорамы: *В* — при прицеле 30 орудие наведено в цель, то-есть ему придан нужный угол возвышения

Как же привести теперь ствол в нужное положение?

Тут поможет вам опять-таки панорама. Ведь она прикреплена как раз к прицелу. Когда вы выдвинули прицел, вы тем самым изменили положение панорамы: панорама наклонилась вперед, и ее перекрестие смотрит теперь ниже цели.

Чтобы вернуть перекрестие панорамы в прежнее положение, вы, не трогая прицела, опускаете казенную часть ствола и этим самым ставите ствол как раз под тем углом, который нужен. Опуская вниз казенную часть ствола, вы смотрите в окуляр панорамы. Как только вы видите, что горизонтальная черта перекрестия совместилась с основанием цели, вы перестаете опускать казенную часть ствола (рис. 225, *В*).

Вы направили перекрестие панорамы снова в цель и, вместе с тем, получили нужный угол возвышения.

Для опускания и поднимания казенной части ствола вы пользовались подъемным механизмом. Устройство его можно видеть на рисунке 226. Механизм этот имеет рукоятку; ее-то и нужно поворачивать. Работа подъемным механизмом проста и не требует больших усилий, несмотря на то, что ствол имеет большой вес.

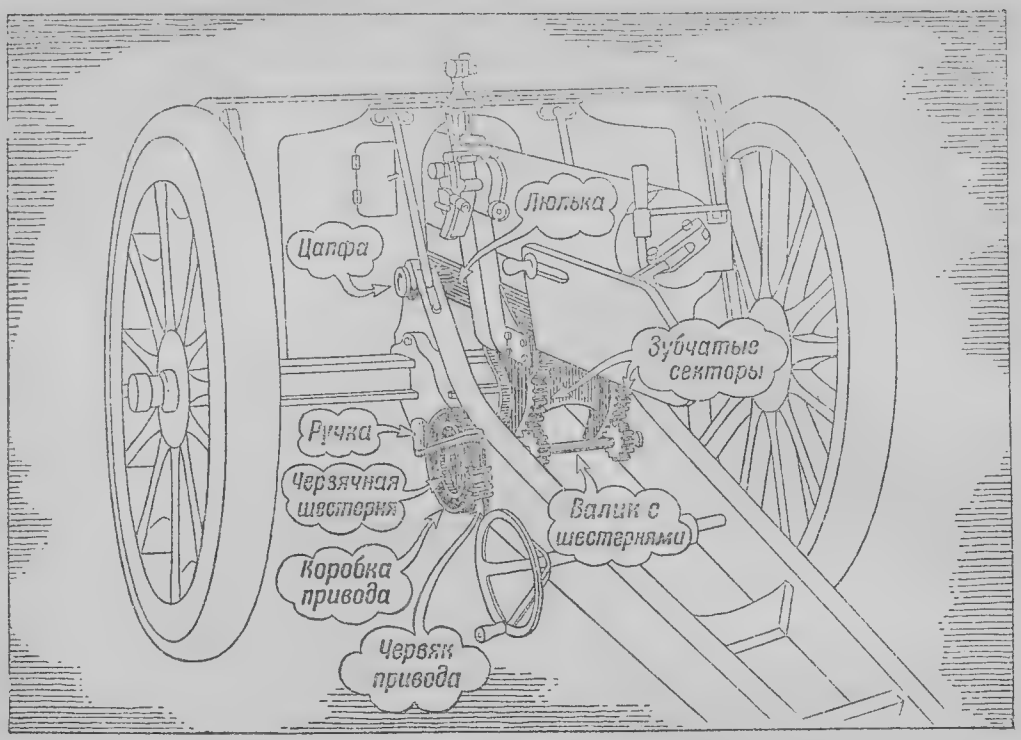


Рис. 226. Так устроен подъемный механизм полковой пушки (схема)

Достигается это таким расположением оси цапф орудия (рис. 227), при котором дульная и казенная части ствола уравновешены.

В некоторых орудиях с длинными стволами дульную часть подпирают особыми пружинами, устраивают так называемый уравновешивающий механизм (рис. 227). Этот механизм как бы восстанавливает нарушенное равновесие и освобождает наводчика от лишних усилий при поднимании более тяжелой дульной части ствола.

Так производится вертикальная наводка по видимой от орудия цели.

До сих пор мы говорили все время, что при установке угло-

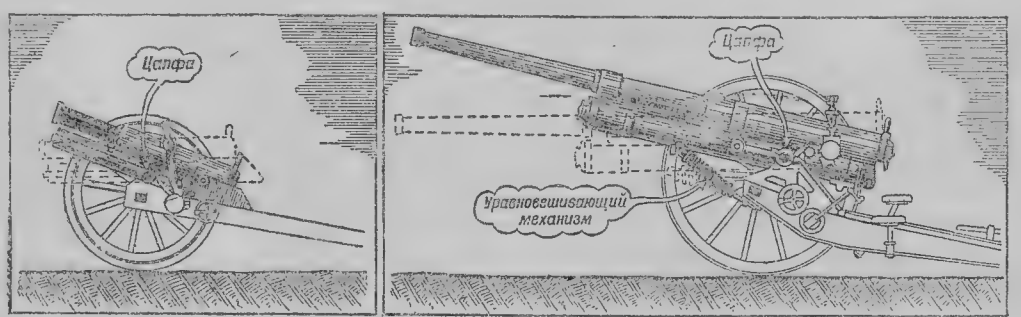


Рис. 227. Короткий ствол полковой пушки уравновешивается без специальных механизмов. Для уравновешивания длинного ствола дивизионной пушки применяется специальный механизм

мера на 30-00 перекрестие панорамы смотрит туда же, куда смотрит ствол. Однако это верно не для всех случаев.

Дело в том, что головка панорамы может поворачиваться не только вправо и влево; она, или, вернее, ее оптическая часть — отражатель, может еще поворачиваться вверх и вниз. Значит, даже при установке прицела 0 и угломера 30-00 головка может смотреть не совсем туда, куда смотрит ствол, а выше или ниже его.

Чтобы направить оптическую ось панорамы параллельно стволу, нужно повернуть барабан отражателя панорамы (рис. 228). На этом барабане тоже имеются указатель и кольцо, разделенное на 100 делений, а на головке панорамы — указатель и 6 делений. Вращая барабан отражателя, вы сначала поставите головку панорамы так, чтобы указатель на головке стал против средней черточки, а затем подведете к указателю деление «0» кольца барабана.

Об этом необходимо всегда помнить при прямой наводке, то-есть тогда, когда оптическую ось панорамы направляют в цель. Для этого даже подают специальную команду: «Отражатель ноль».

Услышав такую команду, наводчик сразу же обязан проверить, поставлен ли у него отражатель на «0».

Может возникнуть вопрос: зачем же нужно, чтобы отражатель панорамы поворачивался вверх и вниз, если это не помогает нам наводить орудие?

Ответ на этот вопрос вы быстро найдете, если вам придется наводить орудие по вспомогательной точке наводки, расположенной выше или ниже орудия. Не имей отражатель способности поворачиваться в вертикальной плоскости, вы не смогли бы даже увидеть эту точку наводки; поворачивая отражатель на нужный угол, вы сможете поднять или опустить перекрестие панорамы и попрежнему точно навести орудие.

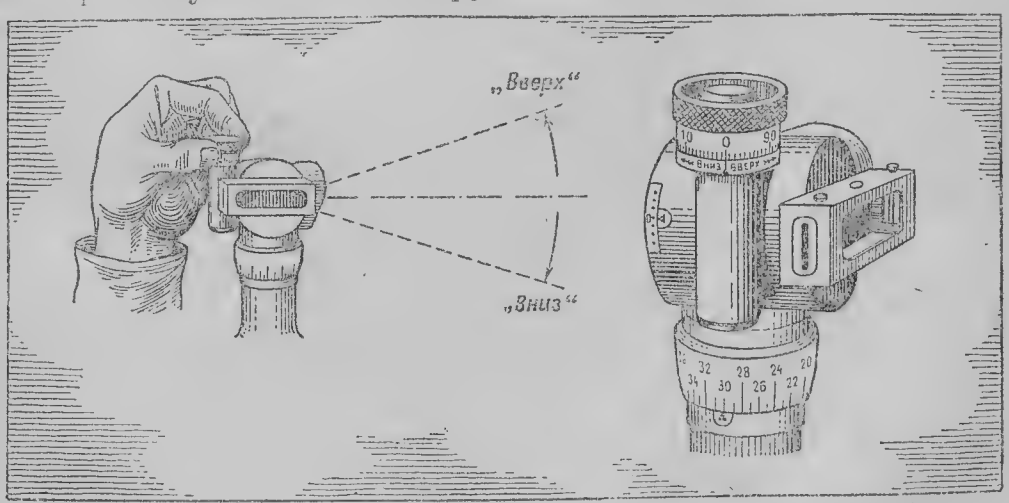


Рис. 228. Чтобы направить оптическую ось панорамы выше или ниже горизонта («вверх» или «вниз»), вращают барабан отражателя в соответствующую сторону

Пузырек воздуха укажет вам наклон

Вертикальная наводка может при выстреле сбиться точно так же, как и горизонтальная. И тогда снова возникнет вопрос: как восстановить наводку — на этот раз уже не горизонтальную, а вертикальную?

Хорошо, если цель от орудия видна; тогда, пользуясь панорамой, не сложно навести ствол, снова придать ему нужный угол возвышения. А что делать, если цель заволокло дымом или пылью?

В этом случае нужно воспользоваться уровнем, который находится с левой стороны прицела (рис. 216 и 224). Это — стеклянная трубка с незамерзающей жидкостью; в трубке уровня оставлен пузырек воздуха. Трубка эта немного изогнута сверху, и пузырек всегда стремится занять в ней самое верхнее положение.

Трубку уровня можно поставить либо́ горизонтально, либо наклонно, то-есть одним концом выше, чем другим. Для этого надо только повернуть барабан уровня.

Если трубка уровня поставлена горизонтально, то пузырек воздуха, стремясь занять самое верхнее положение в трубке, остановится на ее середине. Если же вы хоть немного наклоните трубку, то пузырек сейчас же устремится к поднятому ее концу.

Уровень так устроен, что с его помощью можно отсчитывать вертикальные углы в делениях угломера (в «тысячных»), подобно тому как с помощью панорамы отсчитываются горизонтальные углы. Для этого на барабане уро́вня, как и на барабане угломера панорамы, имеется кольцо с 100 делениями. На коробке же уровня находится шкала с крупными делениями, к которым подводится указатель трубки уровня.

Если вы опустите прицел доотказа, то-есть поставите прицел 0, и уровень поставите на 30-00 (30 на шкале и 0 на барабане), то ось уровня окажется параллельной стволу, так же как и оптическая ось панорамы при угломере 30-00 и отражателе 0.

Проследим, что́ происходит с уровнем при наводке в цель, расположенную на горизонте орудия.

Вот вы выдвинули прицел, чтобы установить его на деление, соответствующее дальности до цели; тем самым вы наклонили трубку уро́вня вперед (рис. 225, *Б*); от этого пузырек уровня сейчас же отошел назад.

Затем вы опускаете казенную часть орудия, для того чтобы совместить горизонтальную нить перекрестия панорамы с целью; опуская казенную часть, вы тем самым придаете трубке уровня снова горизонтальное положение (рис. 225, *В*), и пузырек уровня снова отходит на середину трубки. Это вполне понятно: при установке уровня 30-00 ось его параллельна оптической оси панорамы, а оптическая ось направлена теперь горизонтально.

Так будет, если и цель и орудие находятся на одной высоте, то-есть цель находится на горизонте орудия.

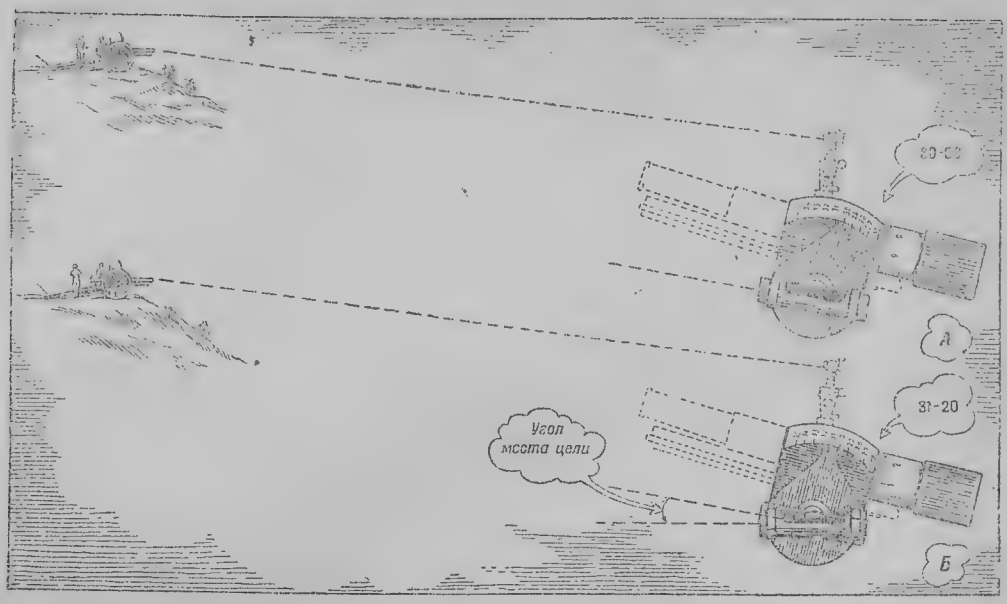


Рис. 229. Отмечание уровнем: *А* — орудию придан угол возвышения, соответствующий дальности до цели, но цель выше горизонта орудия и поэтому пузырек уровня отошел вверх; *Б* — при установке уровня 31-20 пузырек его стал на середину; 31-20 — это и есть отметка уровнем по данной цели

Если же цель расположена не на горизонте орудия, а, например, выше, то при установке 30-00 пузырек уровня после совмещения перекрестия панорамы с целью не станет на середину трубки.

Понятно, почему пузырек не попадет на середину: оптическая ось панорамы в этом случае будет составлять с горизонтом некоторый угол (рис. 229), поэтому и трубка уровня, оставаясь параллельной оптической оси панорамы, будет наклонена к горизонту под тем же углом. Этот угол носит название «угла места цели».

Измерить угол места цели нетрудно, надо только повернуть барабан уровня так, чтобы трубка установилась горизонтально и пузырек воздуха вышел на середину. После этого на шкале уровня и на барабане можно прочитать величину этого угла.

Что же дает нам этот угол, зачем его надо знать?

Когда у нас цель была на горизонте орудия, тогда угол возвышения мы придавали орудию только по прицелу; иначе говоря, угол возвышения совпадал с углом прицеливания: при этом угле траектория снаряда соответствует цели (рис. 230).

Но если цель оказалась выше орудия, то при прежнем угле возвышения уже нельзя добросить до нее снаряд (рис. 230). Чтобы и в этих условиях снаряд долетел до цели, надо, очевидно, поднять ствол еще выше, то-есть добавить к углу прицеливания еще и угол места цели (рис. 230). В этом случае угол возвышения будет, следовательно, слагаться из двух различных углов — угла прицеливания и угла места цели.

17—1

Нетрудно себе представить, что если бы цель оказалась ниже горизонта орудия, то нужно было бы не складывать угол прицеливания с углом места цели, а наоборот, из угла прицеливания нужно было бы вычесть угол места цели.

Уровень позволяет во всех случаях точно отметить положение наведенного ствола, — нужно только, поворачивая барабан уровня, вывести пузырек воздуха на середину.

Когда вы стреляете с открытой позиции, по видимой цели, тогда отметка уровнем нужна вам для страховки. Вам уже не будет страшно, если цель вдруг сделается плохо наблюдаемой, если ее, скажем, закроет дым или туман: вы, все равно, можете продолжать стрельбу. Вам уже нет нужды совмещать перекрестие панорамы с целью; достаточно совместить пузырек уровня

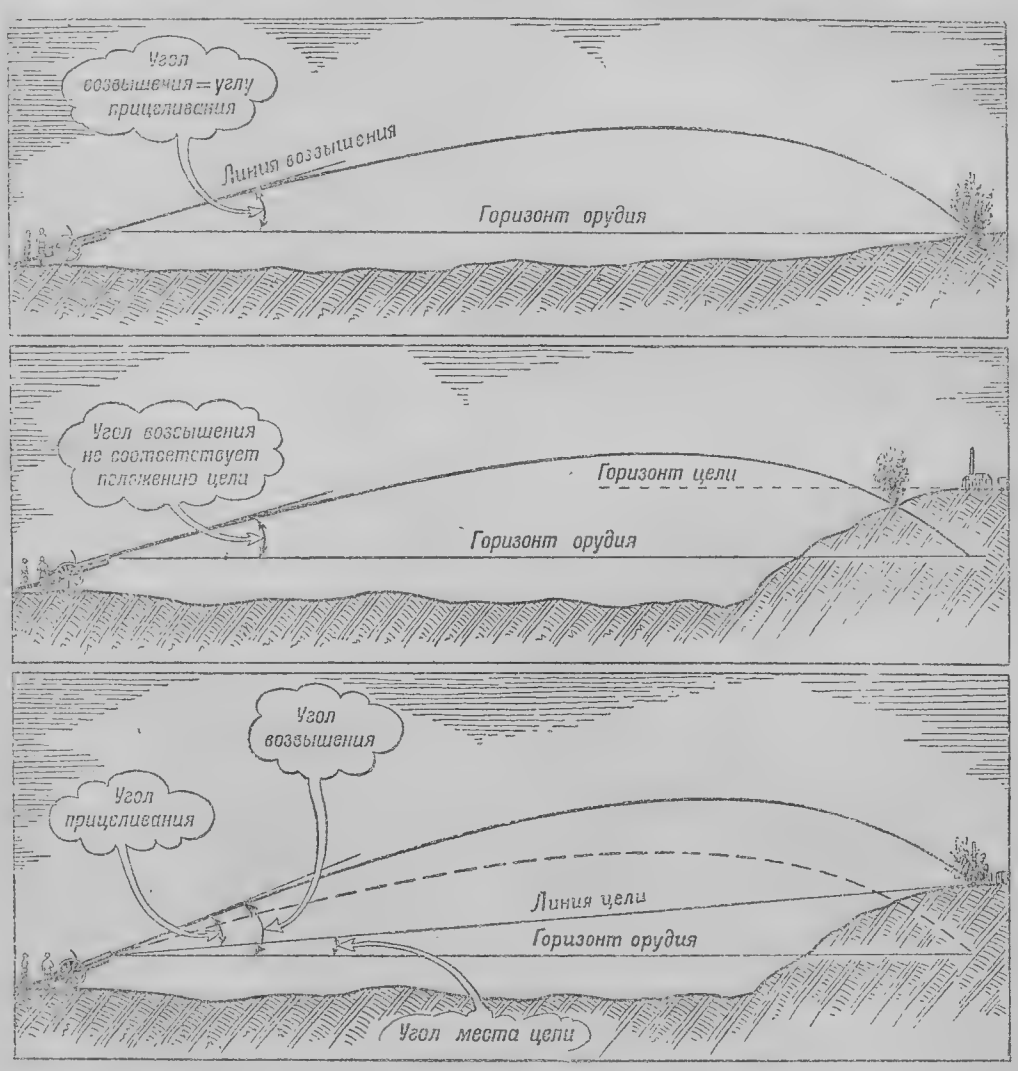


Рис. 280. Вертикальная наводка орудия. Соотношение между углами возвышения, прицеливания и места цели

с серединой его трубки. И если пузырек стоит на середине трубки, значит, трубка вместе со всем стволом занимает прежнее положение, то-есть ствол опять поставлен под нужным углом возвышения.

Еще важнее роль уровня при стрельбе с закрытой позиции, когда цель от орудия вообще не видна. В этом случае панорама нужна только для горизонтальной наводки, вертикальную же наводку выполняют с помощью уровня.

При этом командуют установку прицела, отвечающую дальности стрельбы до цели по горизонту, и установку уровня, отвечающую углу места цели.

Как же тогда будете вы наводить орудие?— Очень просто.

Вы выдвинете прицел на скомандованное деление, установите уровень согласно команде и после этого, действуя подъемным механизмом, подведете пузырек уровня на середину.

По положению пузырька уровня вы и будете судить о нужном положении ствола орудия в вертикальной плоскости, то-есть о выполнении вертикальной наводки.

Таким образом, панорама, прицел и уровень дают возможность совершить наводку очень точно как по видимой, так и по не видимой от орудия цели. Кроме того, уровень и панорама позволяют восстанавливать наводку, если она почему-либо сбилась.

О том, как изменять вертикальную наводку, говорить подробно не стоит. Делается это очень просто. Согласно полученной команде, выдвигают или опускают прицел на несколько делений и затем поднимают или опускают ствол.

Прицельные приспособления — панорама, прицел и уровень — и механизмы наводки — подъемный и поворотный — позволяют выполнять наводку быстро и точно.

Если наводчик хорошо знает свое дело и весь орудийный расчет работает дружно, требуется меньше минуты, чтобы принять все команды и выполнить наводку, — даже и в том случае, когда цель от орудия не видна. А для наводки орудия в видимую цель достаточно 5—10 секунд.

Затормозить откат

Наводка закончена. Остается только произвести заряжание и выстрелить. Это сделать уже совсем просто.

Заряжающий с подготовленным патроном стоит около пушки слева, позади наводчика и ждет соответствующей команды. Вот слышится команда «Огонь!» — и заряжающий быстрым движением правой руки вталкивает патрон в ствол.

Замко́вый тотчас закрывает затвор.

Наводчик еще раз быстро проверяет наводку, которая могла несколько сбиться от толчков при заряжании. Затем, отняв глаз от окулярной трубки, наводчик берется за рукоять спускового механизма и докладывает — «Готово».

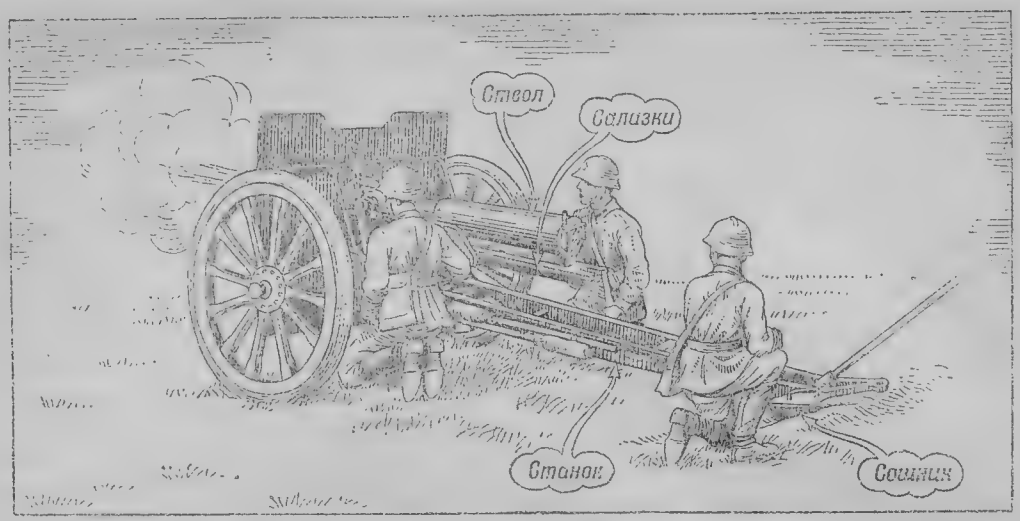


Рис. 231. В момент выстрела ствол откатывается назад

Команда «Орудие!» — и сразу же раздается выстрел.

В момент выстрела пушка вздрагивает, и ствол ее быстрым движением устремляется назад, как будто хочет сорваться с лафета (рис. 231); однако его что-то удерживает, и он плавно и без всякого шума возвращается на свое место.

Затем слышится звук открывающегося затвора: замковый успевает схватить ручку рукоятки затвора в тот момент, когда ствол еще движется, накатываясь вперед.

На землю со звоном вылетает стреляная гильза.

В это время наводчик уже восстанавливает сбившуюся слегка наводку; он смотрит в панораму, проверяет уровень прицела, работает одновременно обоими механизмами наводки. Не проходит и трех секунд после выстрела, как орудие вновь готово к стрельбе.

Во всей этой картине имеется только одна не совсем понятная вам деталь — движение ствола. Почему ствол «отъехал» при выстреле назад и затем снова вернулся в свое прежнее положение?

Откат ствола назад вызван был напором пороховых газов — отдачей. Сила толчка была так велика, что если бы ствол не был закреплен на лафете и ничто не мешало бы его движению, то он отлетел бы назад на десяток метров. А если бы ствол был жестко связан с лафетом, то все орудие покатилось бы назад на несколько метров. Все механизмы орудия получили бы при этом сильное сотрясение, а наводка орудия была бы совершенно сбита, пришлось бы его наводить заново.

Так и было в старинных орудиях.

Взять к примеру хотя бы пушки времен Севастопольской обороны (рис. 42). Стволы этих пушек своими цапфами лежали прямо на лафете — были жестко с ним связаны. Мы уже знаем, что при выстрелах эти пушки подпрыгивали и далеко откатывались

с такой силой, что стоять вблизи них было опасно. Орудийный расчет каждый раз перед выстрелом должен был отходить в сторону. Стреляли тогда еще дымным порохом. Дыму было так много, что после выстрела ничего не было видно. И после каждого выстрела пушка оказывалась на новом месте и смотрела совсем не туда, куда нужно. Приходилось тратить несколько минут и много сил, чтобы опять вернуть пушку на место и восстановить наводку. Из этих пушек, конечно, нельзя было быстро стрелять.

Особенно трудно было накатывать тяжелые орудия. Это требовало очень больших усилий. Поэтому естественно было стремление всячески затормозить откат орудия и помочь людям накатывать его на прежнее место. На рисунке 232 показаны «предки» современных противооткатных приспособлений, назначение и действие которых не требуют особых пояснений.

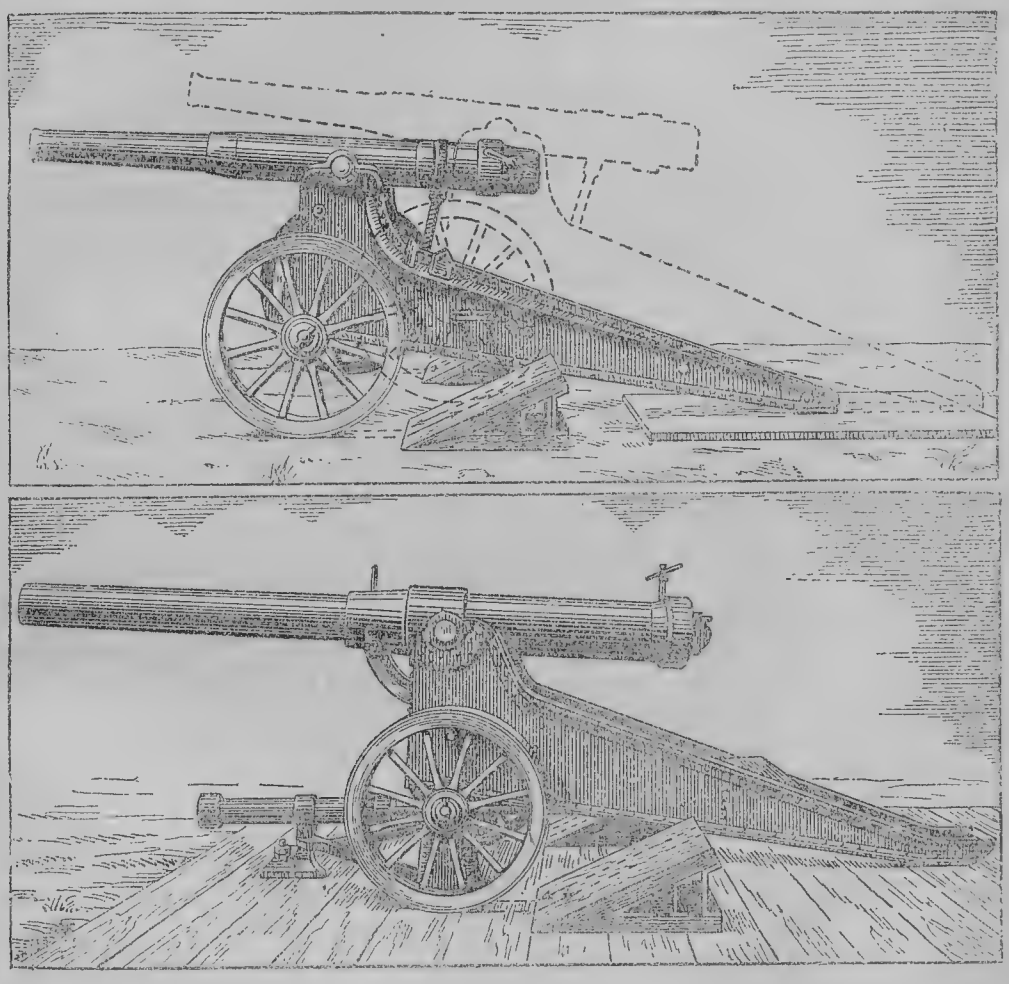


Рис. 232. Так развивались противооткатные приспособления: сначала за колесами пушки ставили клинья (пушка образца 1877 года); затем присоединили еще к лафету тормоз (пушка образца 1904 года)

Понятно, что и клинья, и тормоз отката всего орудия значительно сокращали время подготовки орудия к каждому выстрелу. Но все же время это оставалось значительным, так как наводка орудия неизбежно сильно сбивалась при откате и накате жесткого лафета орудия. Понятно и то, что тормоз отката всего орудия требовал устройства для него прочной платформы. Это можно было сделать в крепости или для тяжелых осадных орудий, но это лишило бы необходимой подвижности полевую артиллерию.

Все эти причины и привели к введению в нашем веке гораздо более совершенных орудий «с откатом по оси ствола».

Вместо отката всего орудия теперь откатывается лишь один ствол, лафет же упирают в землю с помощью особой лопаты — сошника (рис. 231). Откат ствола современного орудия тормозится с помощью гидравлического тормоза, а накат его на свое место выполняется пружинным или воздушным накатником.

Вместо резкого и сильного толчка всего жесткого лафета назад, теперь станок лафета испытывает мягкое, более слабое

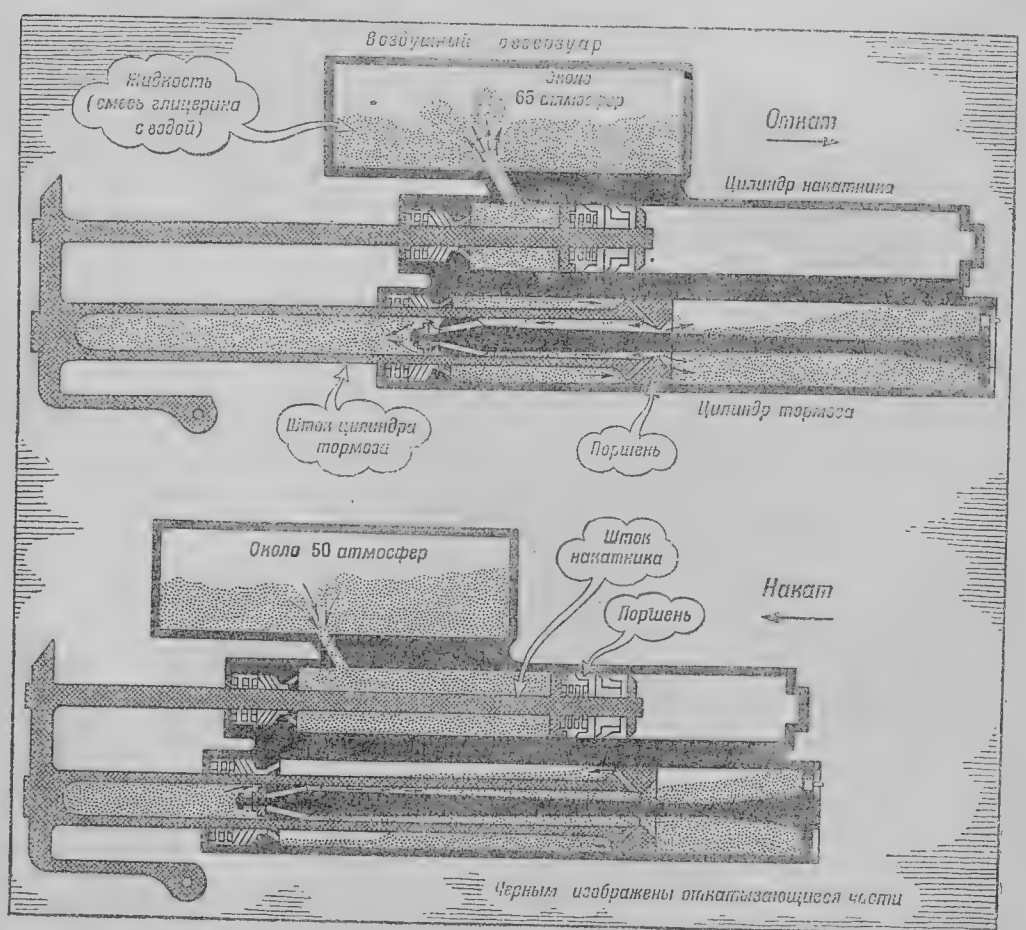


Рис. 233. Схема действия гидравлического тормоза и воздушного накатника полковой пушки

и продолжительное давление, которому уже не под силу столкнуть лафет, упершийся сошником в землю.

Лафет только вздрагивает при выстреле, но удерживается на месте: отката всего орудия не происходит.

Бо́льшая часть энергии отдачи уходит теперь на откат ствола: этой энергии было бы вполне достаточно, чтобы далеко отбросить ствол, если бы мы не приняли никаких мер. Но эти меры приняты. Механизм, который противодействует откату ствола, ограничивает этот откат, скрыт в «салазках».

Вместе с этими «салазками» и скользит ствол орудия при откате и накате по той части орудия, которую называют «люлькой».

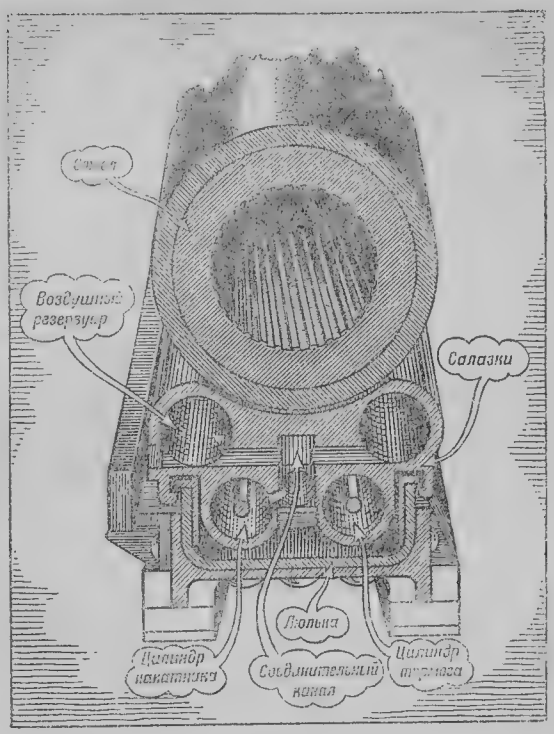


Рис. 234. Расположение цилиндров, резервуаров и канала гидравлического тормоза и воздушного накатника полковой пушки, как оно выглядело бы на разрезе орудия

Принцип устройства современного гидравлического тормоза можно понять, если взглянуть на рисунки 233 и 234.

Самое название тормоза отката «гидравлический» указывает, что здесь для торможения используется сопротивление жидкости.

На рисунке 233 вы видите цилиндр тормоза, наполненный жидкостью; внутри цилиндра помещен поршень со штоком. В поршне имеются узкие отверстия.

Цилиндр этот является одним из каналов салазок и при откате ствола движется с ним вместе назад. А поршень остается неподвижным: его шток прикреплен к люльке.

Когда цилиндр вместе с наполняющей его жидкостью двинется назад, жидкость упрется в поршень и тем самым начнет тормозить ствол; правда, она при этом будет переливаться,— вернее, с трудом пробрызгиваться, через каналы в поршне из передней части цилиндра в заднюю. Но каналы эти такие узкие, что при быстром движении цилиндра пробрызгивание жидкости будет происходить с большим трением. На преодоление этого трения и уйдет бо́льшая часть энергии отдачи — ствол быстро остановится.

Благодаря действию гидравлического тормоза ствол уходит назад недалеко, всего примерно на 1 метр. Но само собой разумеется, что в таком положении оставить ствол нельзя: нужно

непременно, притом как можно скорее, вернуть ствол на его прежнее место.

В полковой пушке эту работу выполняет воздушный накатник, помещенный в тех же салазках, что и тормоз отката. Он, точно пружина, посылает ствол вперед на свое место. Пружиной тут является воздух: при откате ствола он сжимается, а затем вновь расширяется и толкает ствол вперед.

Принцип устройства воздушного накатника можно понять, если взглянуть на рисунок 233.

Накатник состоит из трех цилиндров: одного длинного и двух коротких. В длинном цилиндре, так же как и в цилиндре тормоза, имеется поршень со штоком и жидкость. Только поршень здесь не имеет отверстий. Короткие цилиндры содержат воздух, сжатый давлением в 25 атмосфер; поэтому их и называют «воздушными резервуарами». Они каналами сообщаются с длинным цилиндром. На рисунке 233 для упрощения показан только один воздушный резервуар, а на рисунке 234 видны все цилиндры и резервуары.

При откате ствола с ним вместе отходит и цилиндр накатника, поршень же остается на месте: его шток прикреплен к люльке. Так как пространство, отведенное для жидкости, при движении цилиндра накатника уменьшается, то жидкость тем самым загоняется в воздушные резервуары; в результате давление воздуха в них возрастает больше чем в два раза (до 68 атмосфер).

Но вот наступает момент, когда откат прекращается. Сжатый воздух стремится расшириться: он выгоняет жидкость снова в цилиндр накатника и тем самым толкает обратно этот цилиндр, а также и скрепленный с ним ствол. Ствол движется вперед и становится на свое прежнее место.

Существует, наконец, еще одно средство, противодействующее откату, — это применяемый для некоторых орудий дульный тормоз. О нем вы уже знаете: он описан в главе третьей.

Теперь вам понятно, чем достигается устойчивость современного орудия при выстреле и почему наводка при откате сбивается очень мало. А если наводка орудия сбивается мало, то и восстановить ее нетрудно. Опытному наводчику требуется на это всего 2—3 секунды.

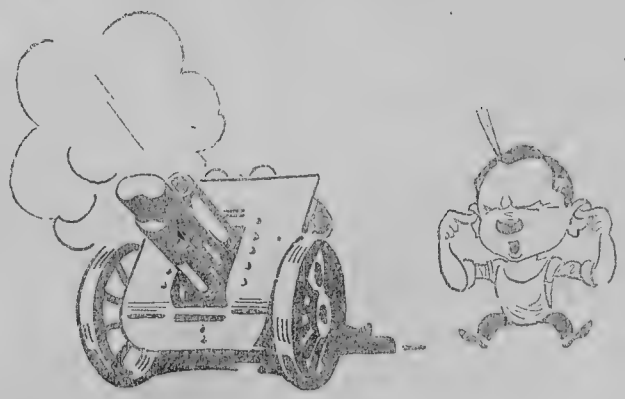
Итак, наводка восстановлена, орудие снова готово к выстрелу.

Теперь вы знаете все, что необходимо знать наводчику орудия, чтобы произвести выстрел. Выстрелить вы умеете.

Но сумеете ли вы поразить цель?

Ведь задача артиллерии — поражать своим огнем те цели, с которыми не всегда справляются другие войска.

Давайте попробуем теперь пострелять. Посмотрим, как стреляет артиллерия в различных случаях по различным целям.



Глава одиннадцатая

КАК АРТИЛЛЕРИЯ СТРЕЛЯЕТ

На открытой позиции

Предположим, что вы — командир полкового орудия.

Подчинены вы командиру стрелкового взвода. Он сообщил вам, что противник наступает от деревни Заозерье, и приказал вам выдвинуть орудие в рощу у хутора Огнивка, чтобы сбить батальонную пушку противника, стреляющую из кустов у деревни (рис. 235).

Вам надо прежде всего решить, где поставить орудие, иначе говоря, выбрать для него огневую позицию.

От хутора Огнивка до деревни Заозерье менее двух километров. Когда вы выдвинетесь в рощу, что впереди хутора, до цели останется всего километра полтора.

На такой небольшой дальности надо очень быстро решать все огневые задачи: если вы промедлите с открытием огня, то минут через пятнадцать противник подойдет вплотную к вам, достигнет хутора Огнивка. А, главное, ваша задача — сбить пушку — должна быть решена очень быстро: этого требует вся обстановка боя. Значит, на всю подготовку к открытию огня вам никак нельзя потратить больше трех-пяти минут. Все это требует выбора «открытой» огневой позиции, с которой вы будете видеть цель прямо от орудия. Тогда направлять орудие в цель можно будет очень просто — без всяких расчетов, и вы сумеете сразу же начать стрельбу.

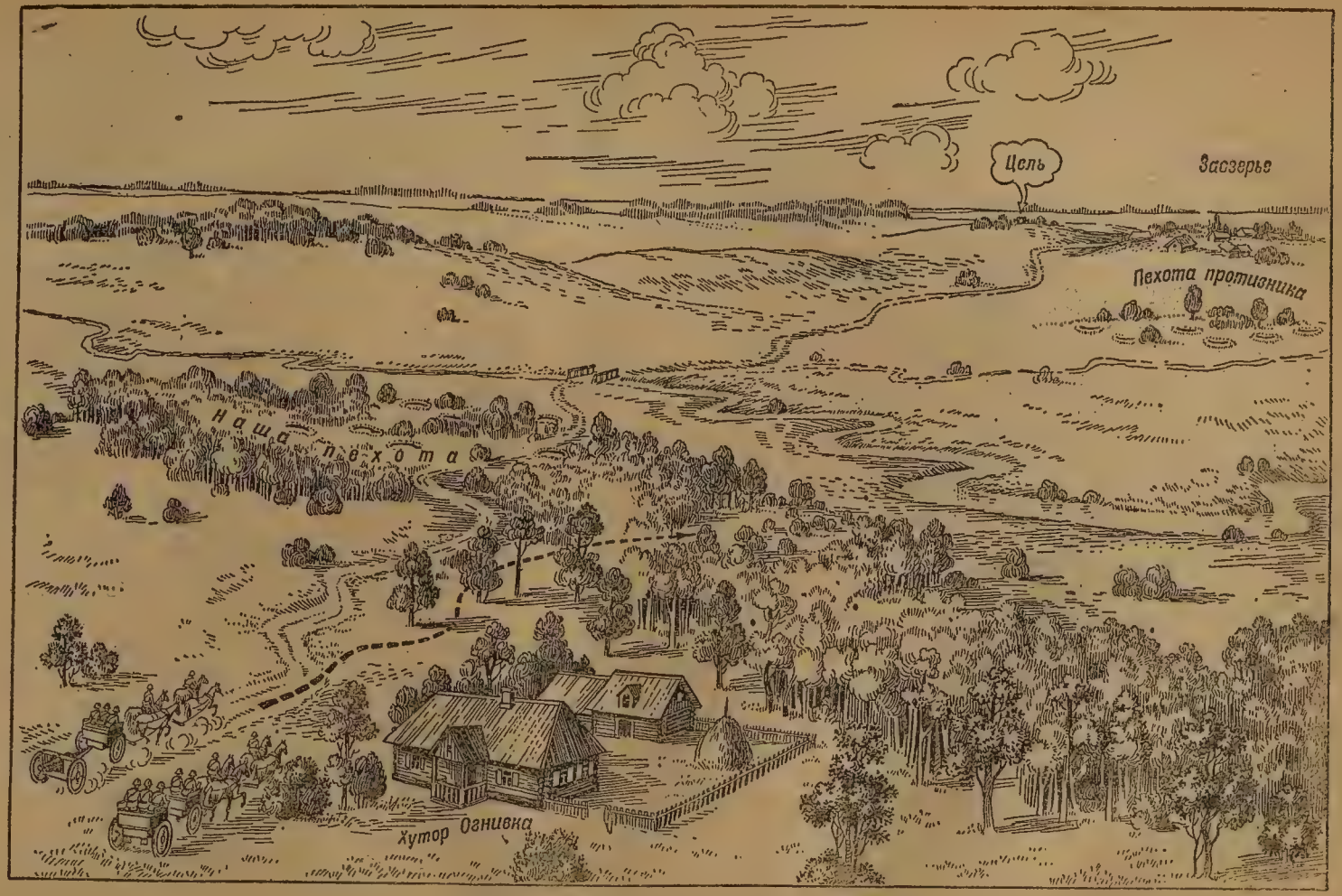


Рис. 235. Орудие подошло к хутору Огнивка

Но вам нельзя показать себя противнику раньше времени, иначе противник помешает вам занять позицию, обстреляет вас прежде, чем вы успеете открыть огонь.

Решение напрашивается само собой: позицию надо занять на той опушке рощи, которая обращена к противнику. Выехать же на позицию надо скрытно, маскируясь рощей и кустами на ее опушке.

Вы отдаете приказание:

«Наводчику вести орудие вдоль дороги лесом. Остановиться скрытно вблизи опушки, не выходя из рощи».

А сами отправляетесь выбирать позицию.

Время не позволяет долго заниматься этим делом. Вот бугорок на опушке — место удобное: местность впереди видна хорошо — значит, обстрел будет хороший; видна деревня Заозерье, видна и батальонная пушка противника в кустах влево от деревни; до нее километра полтора — значит, отсюда можно выполнить поставленную задачу.

Вот до этого куста,— соображаете вы,— можно выехать на лошадях, а дальше, чтобы не обнаружить себя противнику, надо будет выкатить орудие на руках.

Остается поскорее вызвать сюда орудие.

В это время к вам подбегает красноармеец с докладом: «Орудие подошло и остановилось метрах в 50 сзади, в роще».

«Проведите орудие к этому кусту», — приказываете вы красноармейцу.

Через минуту орудие на указанном месте.

Вы подаете команды:

«Стой! С передков прямо марш!»

И затем, когда передок отъедет:

«К бою!»

Вы приказываете поставить зарядный ящик и передок укрыто в лесу, метрах в тридцати в стороне от орудия, предварительно выложив из ящика патроны для первой огневой задачи — три лотка гранат, да на всякий случай — два лотка шрапнелей.

Пока орудие находится еще в укрытии (рис. 236), надо проделать возможно бóльшую часть всей работы по подготовке к стрельбе.

Поэтому часть команд вы подаете еще до того, как орудие будет выдвинуто на позицию:

«Гранатой.

Отражатель ноль.

Угломер 30-00».

До цели приблизительно полтора километра; так вы определили на-глаз.

Значит, надо подать команду:

«Прицел 30».

После того как ваши команды выполнены, вы приказываете выкатить орудие на огневую позицию.

Рис. 236. Орудие в укрытии перед выездом на открытую позицию

Хорошо сработавшийся расчет быстро и дружно выдвинул орудие вперед (рис. 237).

Тотчас вы указываете наводчику цель.

Сделать это можно по-разному: рукой, в бинокль, но все это требует расхода времени; проще всего самому навести орудие, а затем показать наводчику цель в панораму. Таким способом вы сэкономите драгоценное время.

Когда наводчик проверил и убедился, что цель видна в панораму (рис. 238), вы подаете остальные команды:

«По орудию у куста.

Наводить в подошву куста.

Один снаряд. Огонь!»

Пока номера заряжают орудие и уточняют наводку, вы выбираете себе удобное место для наблюдения и определяете, откуда дует ветер.

Если вы станете так, что ветер будет дуть от орудия в вашу сторону, дым и пыль после выстрела помешают вам наблюдать.

Вы, конечно, выбираете место с наветренной стороны (рис. 239).

Наводчик крикнул «Готово!», вы скомандовали «Орудие!», и тотчас прозвучал выстрел.

Скорее наблюдайте: снаряд будет лететь до цели всего лишь четыре секунды.

Вот и разрыв (рис. 240).

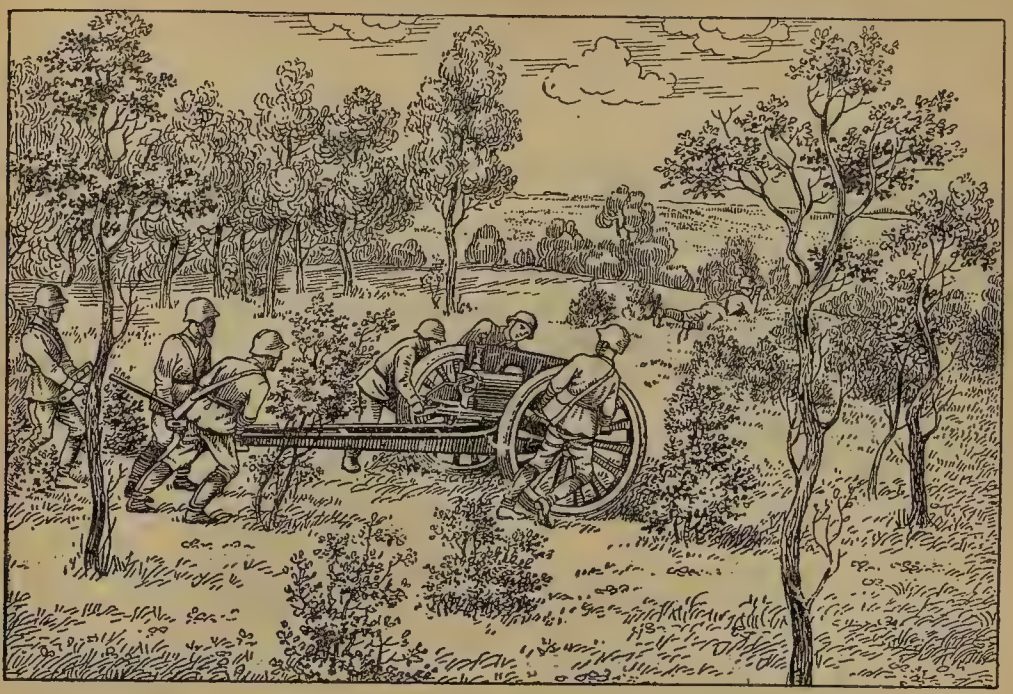


Рис. 237. Орудийный расчет выкатывает орудие на позицию

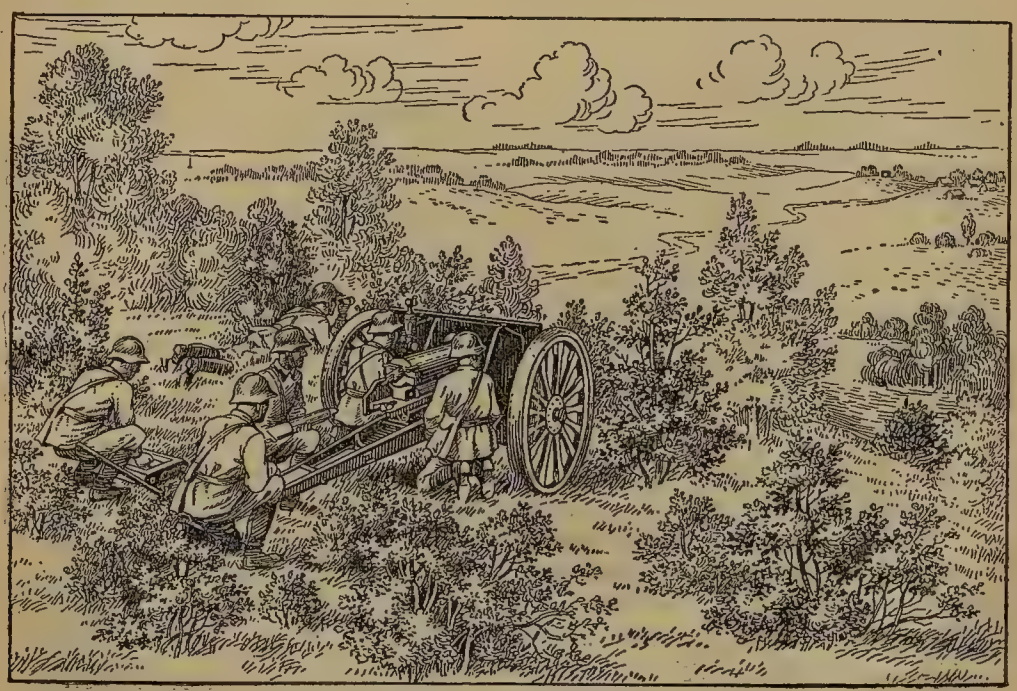


Рис. 238. Орудие на открытой позиции

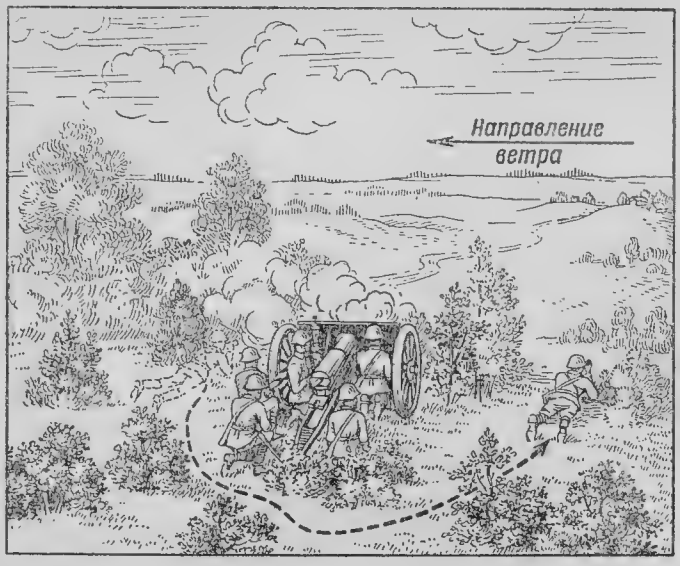


Рис. 239. Командир орудия выбрал наблюдательный пункт с наветренной стороны

Куст и цель отчетливо видны на фоне черного дыма. Значит, дым за целью, то-есть снаряд перелетел. А направление — верное.

Что скомандовать дальше?

Во-первых, скомандуйте:

«Верно».

Наводчик поймет, что он правильно уяснил цель, наводил туда, куда нужно, и дальше ему, значит, надо наводить туда же.

Но на прицеле 30 у вас получился перелет: значит, прицел велик. Надо убавить его. На сколько именно делений убавить? Скомандовать ли для следующего выстрела прицел 29, 28, 27 или какой-нибудь еще?

Понятно, что прицел лучше всего убавить ровно настолько, насколько перелетел снаряд.

Но вот этого-то и нельзя определить по вашему наблюдению. Правда, иногда можно судить о величине перелета или недолета по местности, например, когда цель — на ровном скате, обращенном к орудию. Но обычно надо быть очень осторожным в своих суждениях о величине отклонения снаряда по дальности: тут легко впасть в грубую ошибку.

Был, например, на одной из стрельб такой случай. Пулемет противника стоял, как казалось, рядом с деревом (рис. 241). Одним из первых снарядов дерево было сломано. Стреляющий решил, что его снаряды падают у самой цели, и продолжал стрельбу на том же прицеле. А пулемет противника все же оставался невредимым. Ошибка выяснилась позже; между целью и деревом была лощина, и издали оба предмета казались почти рядом. На самом же деле дерево было на целый километр дальше пулемета (рис. 241).

Поэтому артиллеристы для решения вопроса об изменении прицела после первого выстрела во всех случаях пользуются особыми правилами. Правила эти выработаны на основании изучения теории стрельбы и опыта.

Изучение очень большого количества стрельб и результатов измерения расстояний привело к такому выводу: если дальность определена на-глаз, срединная ошибка составляет примерно 10%

дальности. Ошибки в бóльшую и в меньшую сторону одинаково часты. Маленькие ошибки встречаются чаще, чем большие.

Зная срединную ошибку, исправьте на эту величину установку прицела.

Но не годится задерживать всякий раз стрельбу такими расчетами. Расчеты эти сделаны раз навсегда и приведены в «Правилах стрельбы войсковой артиллерии»; каждый артиллерист должен знать эти правила.

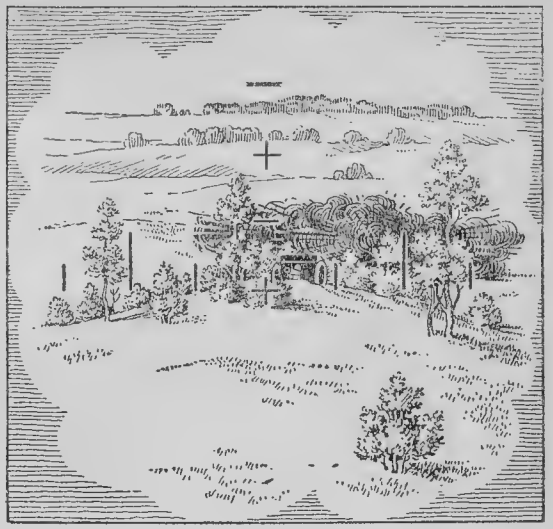


Рис. 240. Перелет

При малой дальности — от одного до трех километров — срединная ошибка определения дальности на-глаз составляет в среднем 200 метров.

Значит, первое изменение прицела — первый скачок, как принято говорить, — надо делать в четыре деления прицела — на 200 метров.

Поэтому, получив перелет на прицеле 30, вы смело командуете:

«Прицел 26.

Огонь!»

Раздался выстрел. Облако дыма на миг заслонило цель (рис. 242). Это значит, что разрыв произошел между вами и целью, то-есть снаряд не долетел.

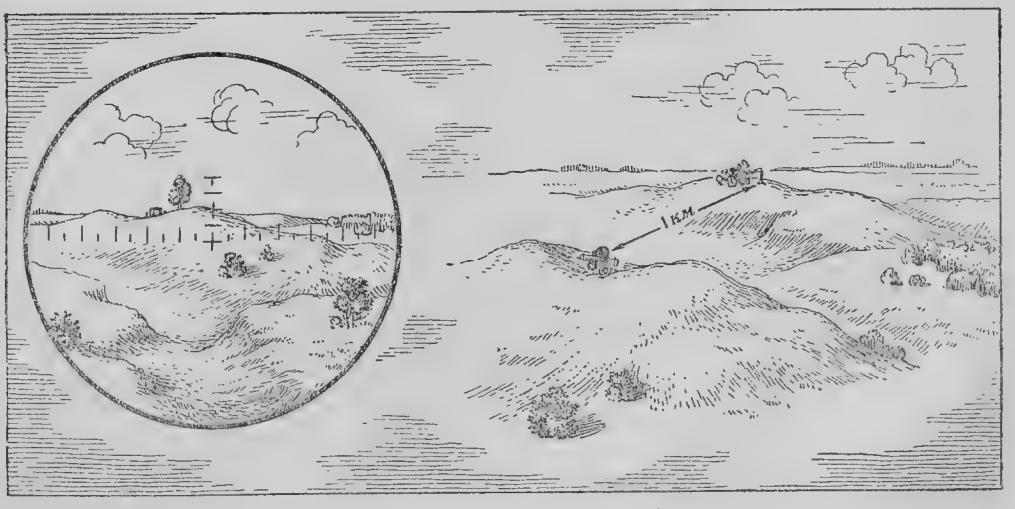


Рис. 241. Что было видно издали в бинокль и что оказалось на самом деле

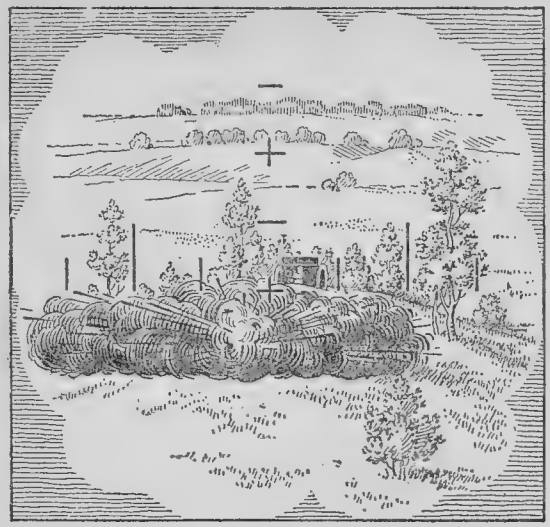


Рис. 242. Недолет

Получение перелета и недолета в артиллерии называется «захватом цели в вилку».

Итак, ваша цель захвачена в вилку. Теперь уж не надо гадать, далеки ли ваши разрывы от цели: от первого разрыва до второго — около 200 метров, а цель — между ними. Значит, один из разрывов примерно не дальше 100 метров от цели (рис. 243).

Но можно ли уже перейти к поражению цели?

Ширина вилки—200 метров. А действительное поражение осколки гранаты наносят, как известно, на площади глубиной всего лишь в 15 метров. Чтобы поразить цель, пришлось бы истратить очень много снарядов, стреляя на многих установках.

Выгоднее сперва поближе подвести разрывы к цели — «сузить вилку». Вы получили недолет на прицеле 26, перелет — на прицеле 30. Значит, прицел, соответствующий расстоянию до цели, больше 26, но меньше 30. Естественное решение — назначить средний прицел, то-есть прицел 28.

Произведя выстрел на прицеле 28, вы получите новую, более узкую вилку: ширина ее будет, примерно, только 100 метров — два деления прицела (рис. 244).

Стало быть, один из разрывов обычно будет примерно не дальше 50 метров от цели.

Но вы знаете уже, как велико рассеивание снарядов в даль-

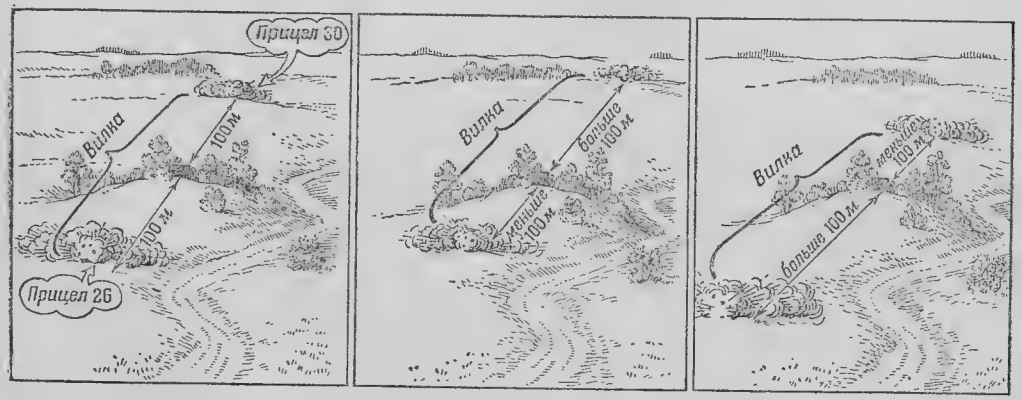


Рис. 243. Вилка 26—30 означает, что один из разрывов примерно не дальше 100 метров от цели

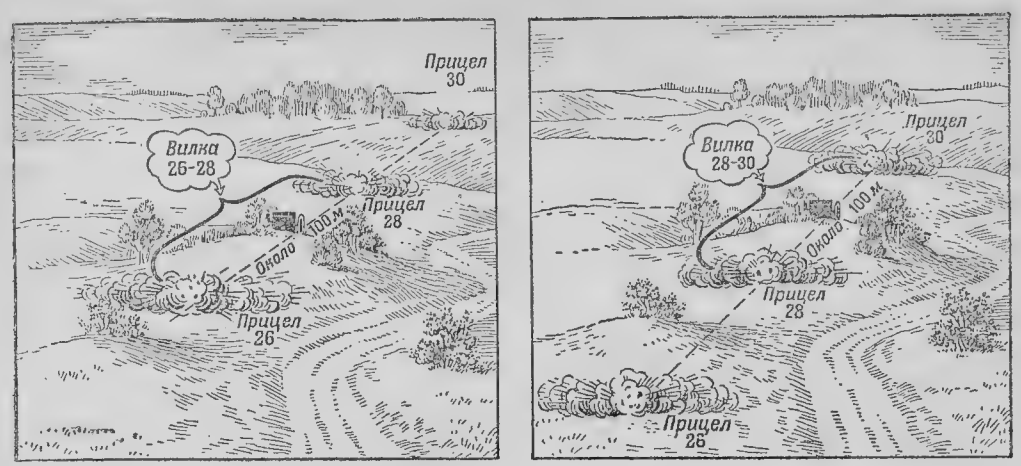


Рис. 244. После выстрела на прицеле 28 может получиться вилка 26—28 или 28—30; ширина ее будет около 100 метров

ности. Может случиться, что найденная вами вилка (перелет или недолет) на самом деле не является вилкой.

Может выйти так, например, что на прицеле 28 снаряд упадет в ближней части эллипса рассеивания и не долетит, а средняя траектория для этого прицела будет не недолетная, а, наоборот, перелетная (рис. 206). Вы подумаете, что вилка у вас 28— 30+, но это будет ошибкой.

Чтобы избежать таких ошибок, которые могут спутать все расчеты и привести к большому расходу снарядов, принято всегда «обеспечивать» пределы «узкой вилки»; «узкой» называют вилку в два деления прицела.

Предел вилки можно считать обеспеченным, если на нем получено не одно, а, по крайней мере, два наблюдения одного знака — два плюса или два минуса (плюсами обозначают в артиллерии перелеты, а минусами — недолеты).

Итак, вы ищете узкую вилку и, не теряя времени, сразу же обеспечиваете ее предел, командуя:

«Прицел 28.

Два снаряда, беглый огонь!»

Быстро, один за другим, прозвучали два выстрела — и вы увидели два перелета.

Вилка у вас теперь такая: 26—28++.

Осталось обеспечить ближний предел вашей вилки — прицел 26, чтобы убедиться, что средняя траектория на этом прицеле действительно недолетная.

Вы командуете:

«Прицел 26.

Один снаряд, огонь!»

Этот выстрел на прицеле 26 дал снова недолет. Он убедил вас, что средняя траектория на прицеле 26 недолетная.

Вывод ясен: прицел 26 мал, прицел 28 велик; посредине остался лишь прицел 27, который, вернее всего, и будет хорош для поражения цели. Вот теперь-то уж вы смело можете считать пристрелку законченной и перейти на поражение.

Вы командуете:

«Прицел 27.

Четыре снаряда, беглый огонь!»

Выстрелы следуют быстро один за другим. Уже после второго разрыва цель окутана дымом и пылью, и наблюдать становится трудно. Но законченная пристрелка дает вам уверенность, что разрывы легли недалеко от цели.

Наконец, рассеялся дым последнего разрыва. И вот вы видите: на бугре, перекосившись, с поломанным колесом, стоит неприятельская пушка; хромая, уходит от нее прочь один человек; другой ползет на четвереньках в сторону.

Неприятельская пушка больше не стреляет!

Вы решили заданную вам огневую задачу.

Надо поспешить и вам: открыв огонь, вы обнаружили себя противнику. Как пять минут тому назад вы сами выезжали на позицию, чтобы сбить пушку противника, так сейчас, быть может, выезжает орудие противника, получившее задачу сбить вас. А может быть, оно уже стоит на позиции и вот-вот откроет огонь. Не стойте подолгу на одной и той же открытой позиции! Выполнив огневую задачу, уведите поскорее орудие в сторону от того места, где стояли, поставьте его в укрытие, а сами тем временем наметьте новую огневую позицию в стороне от первой.

Если же вам случится когда-нибудь получить задачу занять открытую позицию и выжидать на ней появления противника, обязательно выройте сначала окоп и тщательно замаскируйте орудие. Иначе противник сможет не дать вам открыть огонь в тот момент, когда это вам понадобится.

Батарея

С работой отдельного орудия полковой артиллерии вы теперь знакомы. Но основная огневая единица артиллерии — не отдельное орудие, а батарея. Что же представляет собой современная батарея?

В батарее — три взвода: два огневых и третий — взвод управления.

В каждом из огневых взводов — по два орудия с передками и средствами тяги (лошадьми или тракторами). При каждом орудии состоит зарядный ящик. Эти два взвода — основа батареи, ее костяк. Они располагаются на огневой позиции батареи и ведут огонь.

Около орудий работает во время стрельбы «орудийный расчет»: наводчики, замко́вые, заряжающие, прави́льные, ящичные.

Средства тяги обслуживаются «ездовыми» — в батареях конной тяги, или водителями — в батареях механической тяги.

Взвод управления батареи выполняет целый ряд задач: он ведет разведку местности и противника, наблюдает за действиями своих войск и за результатами стрельбы своей батареи, готовит исходные данные для стрельбы, организует и обслуживает связь в батарее.

Чтобы взвод управления мог успешнее выполнять всю эту работу, он разделен на четыре отделения: разведки, вычислительное, проволочной связи и радиосвязи.

Кроме этих трех взводов, в батарее есть еще отделение ручных пулеметов, — оно обеспечивает самооборону батареи от пехоты противника и от его низко летающих самолетов, — и хозяйственное отделение.

Во главе батареи стоят ее командир и политический руководитель (политрук).

Три батареи составляют обычно дивизион, а несколько дивизионов — от двух до четырех — объединяются в полк.

Посмотрим же, как работает в бою основная огневая единица артиллерии — батарея.

На закрытой позиции

Вот к хутору Огнивка (рис. 235) подъезжает командир 3-й батареи 4-го артиллерийского полка. Батарея эта вооружена 122-миллиметровыми гаубицами.

На походе командир батареи получил от командира дивизиона задачу: подавить пулеметы противника на окраине деревни Заозерье.

Еще раньше, — едва раздались впереди первые ружейные выстрелы, — командир батареи уже вызвал к себе «огневой разъезд». Теперь же, получив задачу, командир батареи коротко приказал начальнику этого разъезда:

«Сейчас 10 часов 20 минут. Выбрать огневую позицию в кустах за хутором Огнивка. Буссоль 45-00. Наименьший прицел — 40. Готовность — 10.30. Батарею встретите у юго-западной опушки кустов».

Очевидно, вам не все понятно в этой короткой задаче.

Во-первых, что это за «огневой разъезд»?

Так называется разъезд, который назначается специально для выбора огневой позиции батареи. Его возглавляет старший на батарее (командир огневого взвода). В состав разъезда входят: командир орудия, вожатый средств тяги, разведчик и так называемое «вычислительное отделение» без третьего вычислителя. Разъезд должен наметить место для каждого орудия, выбрать место для передков и пути подвоза боеприпасов, а затем уточнить положение огневой позиции на карте.

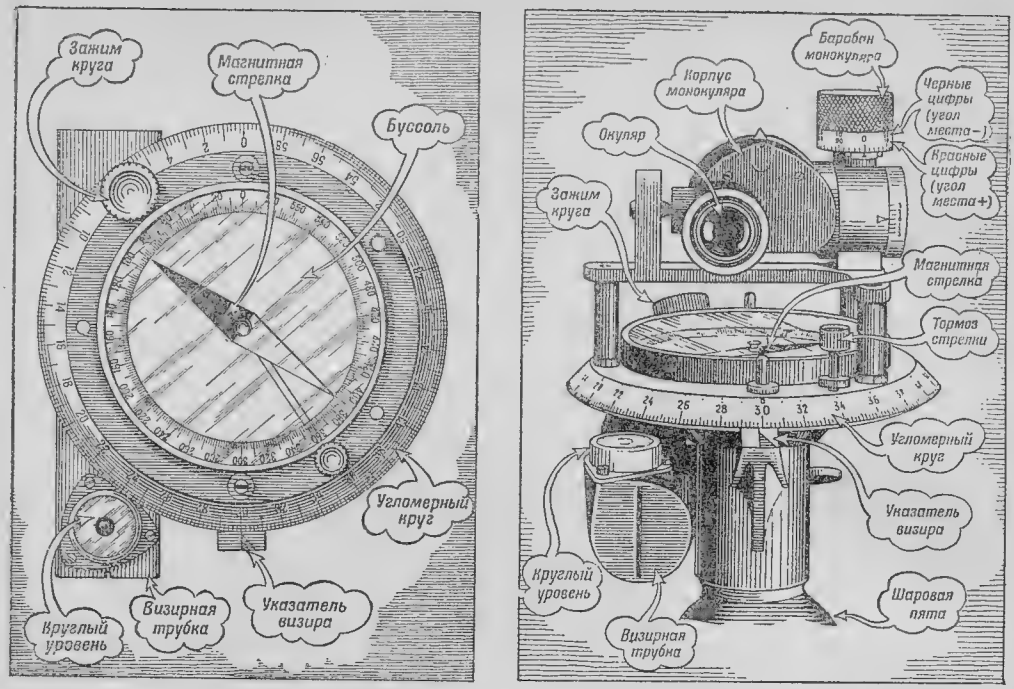


Рис. 245. Как выглядит артиллерийская буссоль, если на нее смотреть сверху и сбоку

Во-вторых, вы не поняли, что значит «буссоль 45-00».

Разъезд будет выбирать не открытую позицию, как выбирали вы для своего орудия, а закрытую, то-есть такую, с которой противнику не были бы видны не только наши орудия, но даже блеск, пыль и дым при выстрелах.

На открытой позиции вам нетрудно было направить свое орудие в цель: совместить перекрестие панорамы с целью, — вот и все. А с закрытой позиции цели видно не будет: впереди будет видно только «укрытие» — роща, холм, деревня или какой-либо другой предмет, укрывающий батарею от взоров противника.

Как же в этих условиях направить орудие в цель? На помощь приходит прибор под названием «буссоль».

Артиллерийская буссоль — это просто-напросто большой компас (рис. 245). Главное отличие буссоли от обычного компаса в том, что она укрепляется на треноге и имеет деления не в градусах, а в артиллерийских делениях угломера, то-есть в знакомых уже вам «тысячных».

Окружность буссоли разделена на 60 частей, а каждое из этих «больших» делений разделено, в свою очередь, на 5 маленьких, так что «цена» каждого маленького деления буссоли — двадцать «тысячных».

Куда смотрит ноль буссоли, туда же будет смотреть и орудие, направленное по буссоли. Ствол орудия будет расположен параллельно диаметру буссоли, на одном конце которого стоит цифра «30», а на другом «0» (рис. 246).

Магнитная стрелка буссоли помогает направить орудие в цель на закрытой позиции.

Если к вороненому — северному — концу магнитной стрелки подгоним деление «0», то диаметр 30—0 будет направлен с юга на север; значит, и орудие, поставленное по буссоли «0», будет направлено на север.

Попробуем подогнать к магнитной стрелке деление «15».

Увидим, что диаметр 30—0 смотрит с запада на восток. Туда же будет направлено и орудие, если поставить его по буссоли 15-00.

Нетрудно догадаться, что при буссоли 30-00 орудие будет направлено на юг, а при буссоли 45-00 — на запад.

Теперь мы можем расшифровать, что́ значит приказание командира батареи «буссоль 45-00». Оно означает: орудия должны быть направлены прямо на запад.

Поупражняйтесь в решении задач: какую буссоль надо скомандовать, чтобы орудие смотрело на северо-восток? на юго-запад? на северо-запад? на юго-восток?

Ну, а как же направить орудие по буссоли?

Делается это просто.

Поставьте буссоль на том месте, где вы наметили поставить орудие: подведите к магнитной стрелке назначенное командиром деление 45-00; затем выберите вспомогательную точку наводки и, поворачивая имеющуюся на буссоли визирную трубку (рис. 245 и 247), направьте ее в эту точку.

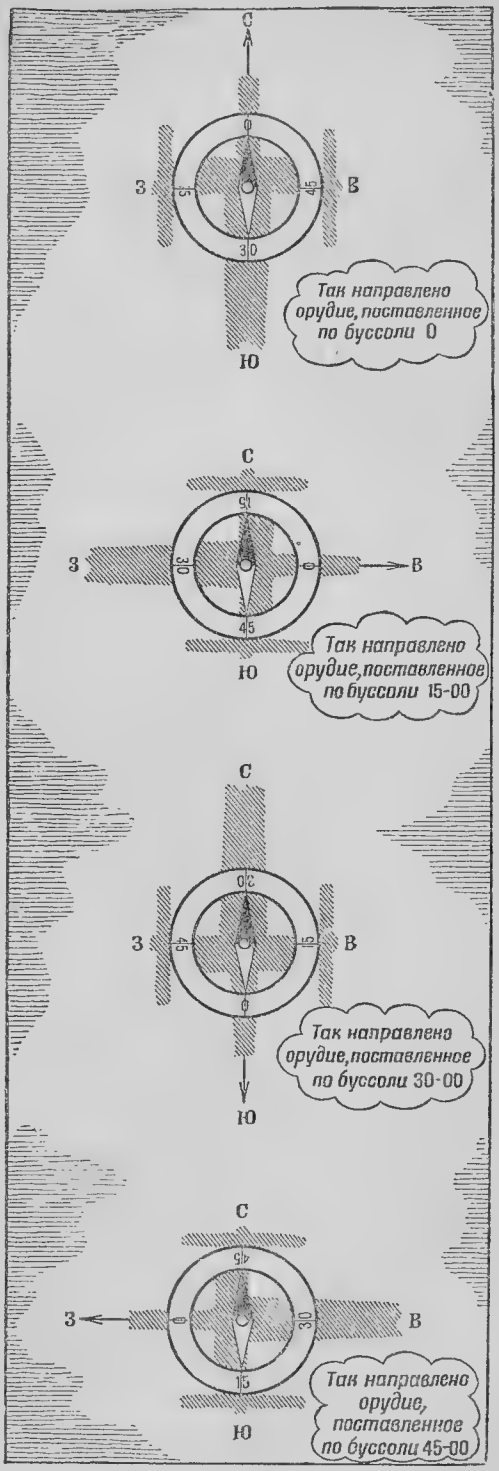


Рис. 246. Куда будет направлено орудие по буссоли при различных ее установках

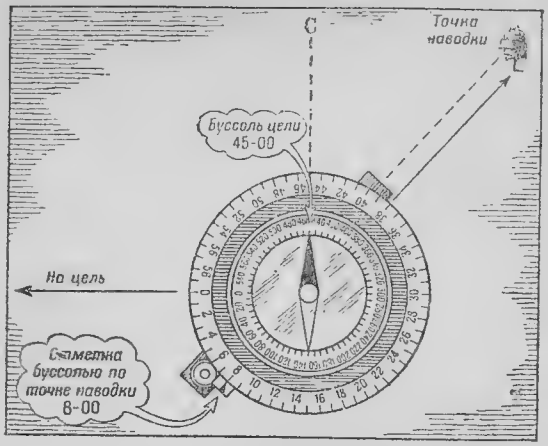


Рис. 247. Как направить орудие в цель по буссоли: отметка буссолью

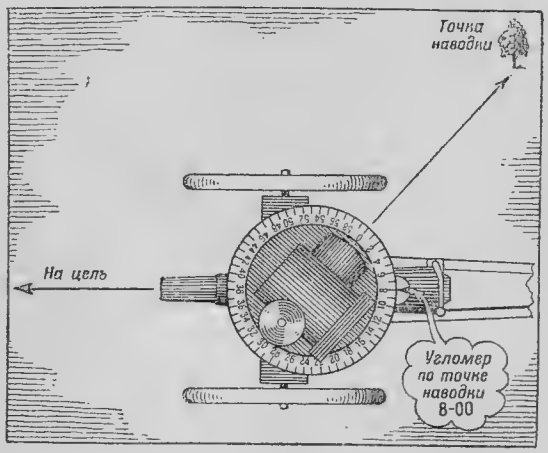


Рис. 248. Как направить орудие в цель по буссоли: наводка орудия

Прочтите, какое деление угломерного круга буссоли оказалось против указателя визира. Пусть это будет деление 8-00. То же самое деление угломера скомандуйте орудию, когда оно придет на позицию. Наводчик повернет панораму на скомандованный угол, то-есть поставит деление 8-00 по кольцу и барабану угломера панорамы и наведет орудие в ту же точку наводки. Этим самым на панораме орудия будет построен тот же угол между направлением на север и на точку наводки, какой был перед тем на буссоли. Орудие будет смотреть туда же, куда был направлен ноль буссоли (рис. 248).

Командир батареи приказал еще: «Наименьший прицел — 40». Что это значит?

Вы знаете уже, что орудию надо придать определенный угол возвышения, чтобы забросить снаряд на нужное вам расстояние.

Но укрытие не всегда позволит вам это сделать: если цель находится сравнительно недалеко от батареи, а укрытие высокое, то вы рискуете попасть не в цель, а в укрытие (рис. 249). Попадание в укрытие вызовет разрыв снаряда, и вы можете в этом случае поразить свою пехоту или свой же наблюдательный пункт.

С позиции, изображенной на рисунке 249, вы можете стрелять по целям № 1 и № 2. Но стоит вам еще хоть сколько-нибудь уменьшить угол возвышения, — и разрыв произойдет уже над укрытием. Значит, по цели № 3 вы с этой позиции стрелять не сможете: цель эта находится в «мертвом пространстве» батареи.

По цели № 2 вам придется стрелять так, чтобы крайние снаряды в пучке траекторий (вспомните рассеивание!) едва-едва перелетали через верхушки деревьев или, как принято говорить, через гребень укрытия. Уменьшать прицел уже нельзя. Вот этот прицел, — при котором все снаряды перелетают через укрытие, но уменьшать

который без риска попадания в укрытие нельзя,—и называют наименьшим прицелом.

Итак, приказание командира батареи «наименьший прицел 40» означает вот что: выберите такую позицию, чтобы при прицеле 40 можно было стрелять, не рискуя попасть в укрытие.

Артиллеристы умеют быстро подсчитывать наименьший прицел по несложным формулам.

Для 76-миллиметровой полковой пушки наименьший прицел определяется так: надо взять в делениях угломера половину величины угла укрытия и сложить с величиной удаления гребня укрытия, выраженной в делениях прицела.

Например, угол укрытия — 40 делений угломера; половина его — 20; до гребня укрытия — 6 делений прицела. Следовательно, наименьший прицел равен 26 делениям прицела.

Для дивизионной 122-миллиметровой гаубицы наименьший прицел определяется немного иначе: он зависит от заряда. Например, для стрельбы дальнобойной гранатой зарядом № 3 он равен одной пятой угла укрытия, сложенной с дальностью до гребня укрытия в делениях прицела, плюс еще десять.

С той же позиции, о которой у нас только что шла речь, наименьший прицел для гаубицы будет (40 : 5)+6+10=24 деления.

Мертвое пространство для гаубицы, как видите, меньше, чем для пушки; ведь снаряды гаубицы вылетают с меньшей скоростью, чем пушечные, и траектории у них круче. Даже если гаубицу поставить к укрытию ближе, чем пушку, мертвое пространство для гаубицы часто будет меньше, чем для пушки (рис. 250).

Теперь вы знаете все необходимое для того, чтобы понять, как огневой разъезд выполняет приказание командира батареи.

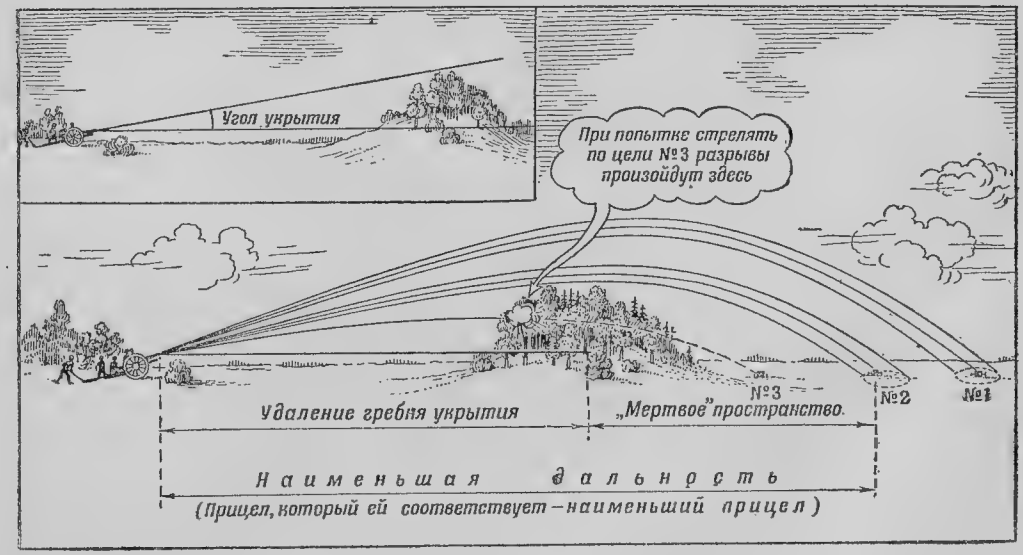


Рис. 249. Что важно знать при стрельбе с закрытой позиции

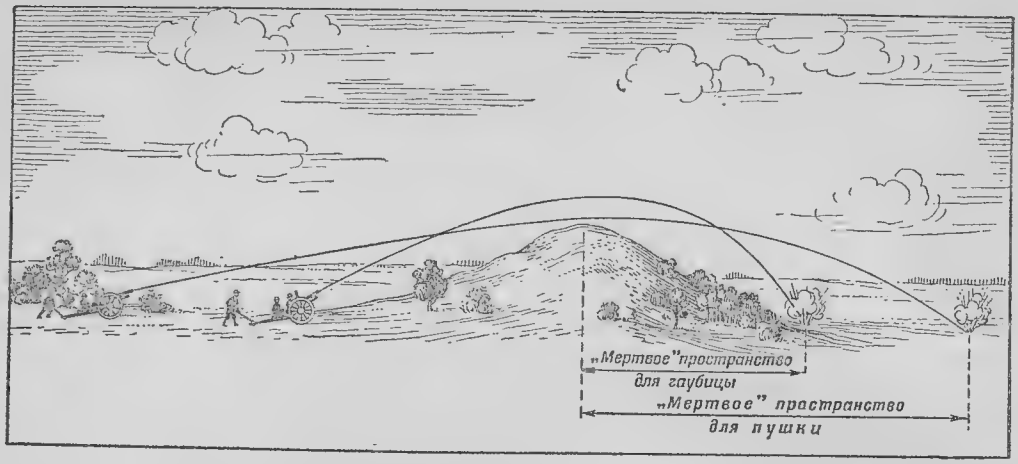


Рис. 250. При расположении за одним и тем же укрытием мертвое пространство у гаубицы меньше, чем у пушки

Быстро проехав по указанному району, начальник разъезда наметил три места, удобных для огневой позиции. Но одно из них оказалось слишком открытым: с коня видны были деревья у деревни Заозерье (рис. 251), а батарее 122-миллиметровых гаубиц, чтобы блеск выстрелов не был виден противнику, нужна глубина укрытия не менее 8 метров (на пыльном грунте для всех орудий — 12—15 метров). Пришлось от этого места отказаться.

Другое место было хорошо укрыто, но наименьший прицел оказался более 40; значит, с этой позиции нельзя было бы выполнить поставленную задачу — стрелять на прицеле 40.

Третье место оказалось наиболее подходящим: оно хорошо укрыто лежащей впереди высотой с рощей, и наименьший прицел не слишком велик, — он оказался равным 35 делениям прицела.

Начальник разъезда немедленно послал вожатого средств тяги привести батарею на выбранную позицию, разведчика — встре-

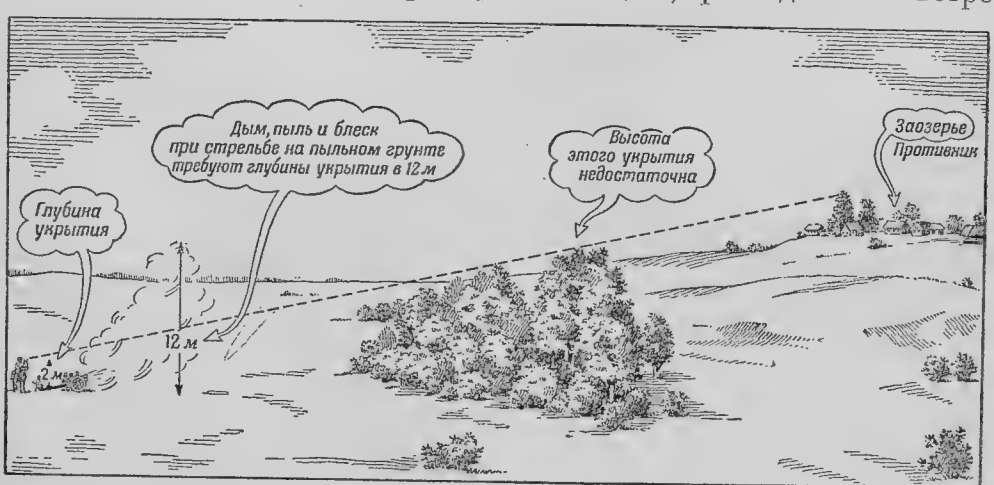


Рис. 251. На этом месте орудия ставить нельзя: пыль и дым при выстрелах будут видны противнику

тить телефонистов, а затем отправиться к командиру батареи и доложить ему о выборе огневой позиции; сам же начальник разъезда с остальными людьми остался намечать места для орудий и место для передков.

На месте правого орудия, которое мы назовем «основным», начальник разъезда расставил буссоль, определил направление стрельбы и угломер по выбранной им точке наводки.

А батарея тем временем уже подходила. Командиры орудий выехали вперед познакомиться с местами своих орудий.

И почти в то же время подошли телефонисты с вопросом, где поставить телефонный аппарат. Они уже успели проложить телефонную линию с наблюдательного пункта.

Радисты, пришедшие с батареей, уже разбрасывали «усы» своей переносной радиостанции и начали ловить в эфире радиостанцию командира батареи. А минуты через три, — когда орудия заняли позицию, подготовились к бою и приняли нужное направление, передки ушли в указанное им место (рис. 252), а связисты доложили о готовности связи, — старший на батарее доложил по телефону командиру батареи о ее готовности.

Пройдем теперь на наблюдательный пункт. Вы уже знаете, как его выбирают и занимают. На этот раз наблюдательный пункт оказался на пригорке, на опушке рощи, откуда хорошо видна деревня Заозерье и прилегающий к ней район (рис. 252).

На наблюдательном пункте уже установили связь с командиром стрелковой роты, который потребовал подавить пулеметы противника у окраины деревни Заозерье. Командир роты настаивал на немедленном открытии огня.

Командиру батареи доложили, что батарея готова, но еще не могли определить сколько-нибудь точно, где она стоит; среди кустов, где расположены орудия, не так-то просто ориентироваться.

Командир батареи решил все же начать стрельбу, не теряя времени на уточнение положения батареи и на вычисления.

Он знал, что стрелять надо на запад, то-есть приблизительно по буссоли 45-00.

Кроме того, он знал, что батарея находится примерно в километре позади его наблюдательного пункта; расстояние же от своего наблюдательного пункта до деревни Заозерье он определил на-глаз километра в два. Значит, от батареи до цели — километра три.

Важно было не попасть в случае ошибки в свою пехоту, поэтому командир батареи на всякий случай прибавил к результату своего подсчета еще 200 метров.

На все эти расчеты опытному командиру батареи понадобилось всего секунд 5, после чего раздались команды:

«По пулеметам.

Гранатой.

Взрыватель осколочный.

Заряд третий.

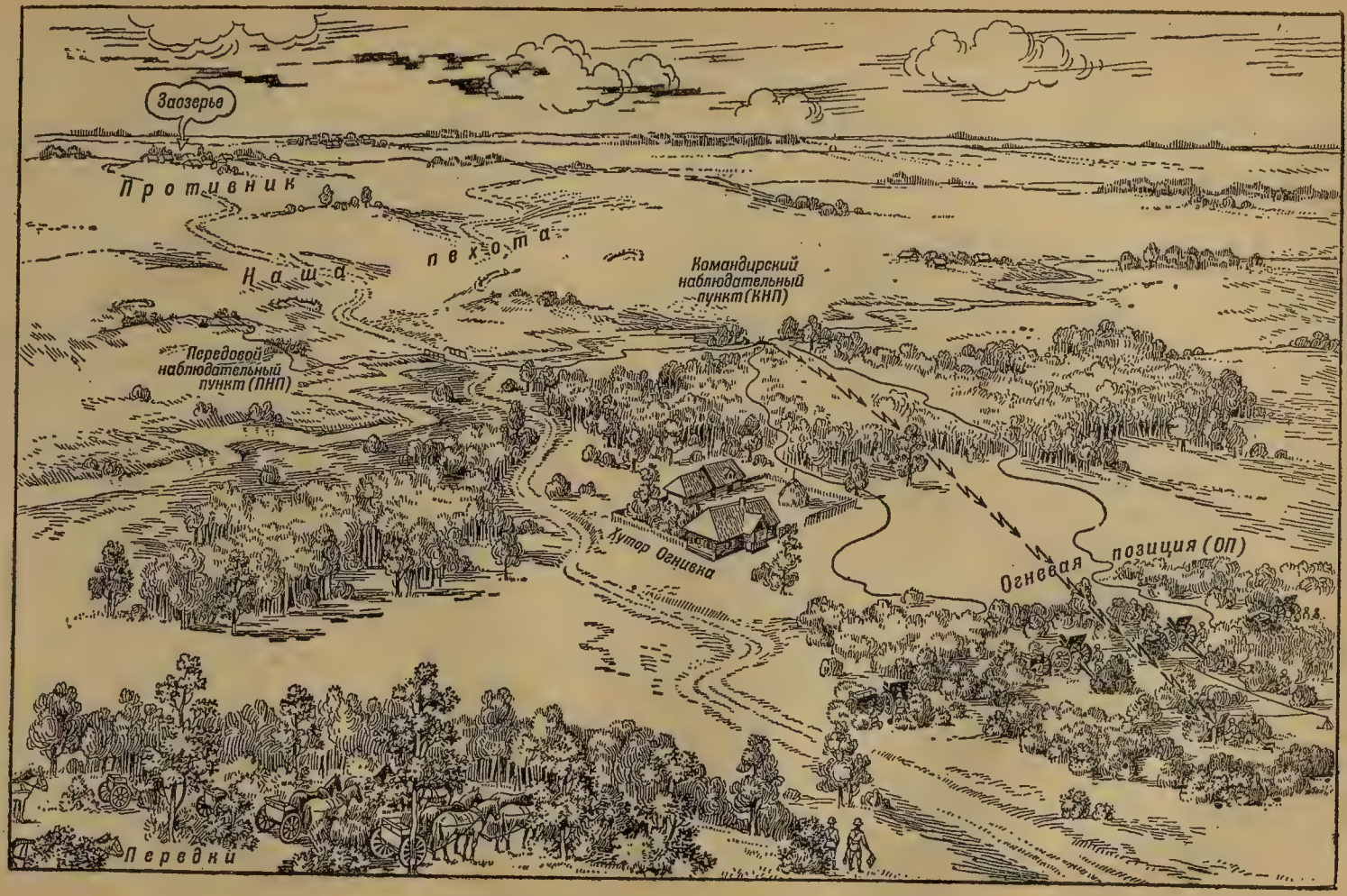


Рис. 252. Батарея развернулась в боевой порядок

Буссоль 45-00.
Уровень 30-00.
Прицел 64.
Первому один снаряд.
Огонь!»

Телефонист быстро передавал на огневую позицию команду за командой; принимавший громко повторял ее, и тогда телефонист громко отвечал «да», чтобы и принимающий и командир батареи были уверены, что команда принята правильно.

Не прошло и минуты, как с огневой позиции передали: «Выстрел», и мягко зашуршала где-то в вышине гаубичная граната.

Вот и разрыв. Он оказался далеко в стороне от цели.

«Влево 1-40», — доложил разведчик.

Не удивляйтесь, что первый разрыв получился так далеко от цели: ведь орудия цели не видят, а никаких точных расчетов командир батареи не производил, так как он должен был возможно скорее открыть огонь.

«Правее 1-40.
Огонь!» —
раздалась команда.

Но и второй разрыв оказался не против цели: на этот раз снаряд ушел уже вправо на 40 делений угломера.

«Вправо 40», — доложил разведчик.

Вы в недоумении: почему снаряд не послушался команды? Если вдумаетесь, увидите, что дело, однако, очень просто: стреляющий на этот раз находился не около орудия.

Если батарея стояла бы там же, где находился наблюдательный пункт, то угол отклонения снаряда от цели был бы, конечно, одинаков и для командира батареи и для орудия. Но орудие находилось далеко позади наблюдательного пункта, поэтому угол «разрыв — наблюдательный пункт — цель» оказался больше, чем угол «разрыв — орудие — цель».

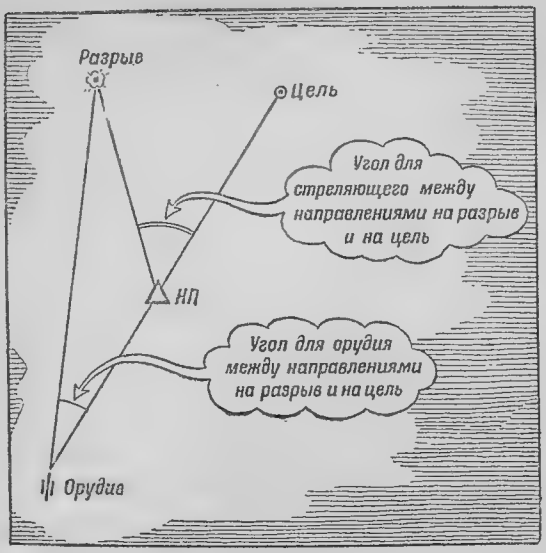
Рисунок 253 показывает наглядно эту разницу.

Первые два выстрела показали командиру батареи, что поправка, равная отклонению разрыва, велика. Нужно учесть «коэфициент удаления». Он быстро сделал в уме новый расчет; артиллеристы знают наизусть несложные формулы для таких случаев. Получилось, что на этот раз, при отклонении в 0-40, надо брать поправку в 0-30.

Вы слышите команду:
«Левее 0-30.
Огонь!»

Выстрел — и разрыв оказался против цели — недолет.

Вы сами стреляли и знаете, как поступить в этом случае: надо сделать скачок, равный срединной ошибке для данного способа измерения дальности. Но при дальностях стрельбы от трех до шести километров эта ошибка составляет уже не 200 метров, как было при вашей стрельбе, а в среднем около 400 метров, или 8 делений прицела.



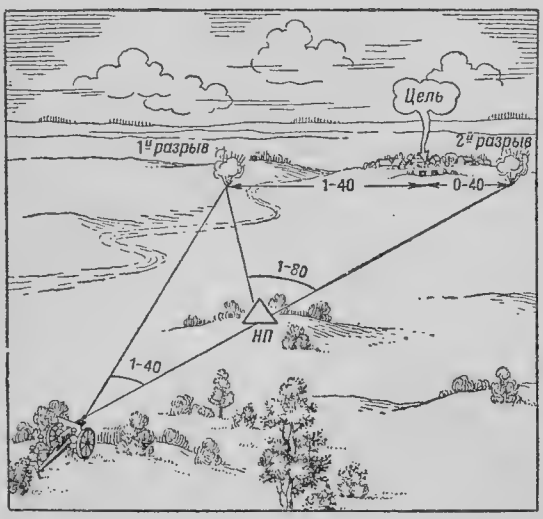


Рис. 253. Угол отклонения разрыва от цели не одинаков для командира и для батареи; поэтому снаряд и не послушался команды — второй разрыв оказался правее цели на 0-40

Теперь вам понятна следующая команда командира батареи:

«Прицел 72.

Огонь!»

И несколько секунд спустя за целью — в деревне — взметнулся кверху большой темный куст: это был разрыв.

«Прицел 68.

Огонь!» — скомандовал командир батареи.

Получив на этот раз недолет, он продолжал сужать вилку.

Как это делается, вы уже знаете из своего опыта. Но для того чтобы ускорить пристрелку, получить сразу обеспеченный предел вилки, командир скомандовал:

«Прицел 70.

Батареею огонь!»

Четыре выстрела раздались один за другим, с промежутками около одной секунды, и вслед за последним из них услышали вы доклад телефониста:

«Очередь!»

Это означает, что выпущены все назначенные последней командой снаряды.

Разрывы появились опять за целью и легли на широком фронте: орудия на огневой позиции направлены были параллельно друг другу; расстояние по фронту между разрывами равно было расстоянию между орудиями. Это был так называемый «параллельный веер» батареи (рис. 254).

А цель была значительно более узкой по фронту, чем веер разрывов.

Требовалось сузить веер, чтобы снаряды не ложились без пользы по сторонам от цели. И так как ближе всех к цели лег разрыв второго орудия, командир скомандовал:

«Соединить огонь ко второму в 0-06. Прицел 68.

Огонь!»

Теперь уж разрывы приблизились друг к другу: «веер разрывов» стал равен фронту цели (рис. 255).

Дым окутал цель сплошной тучей, и вражеские пулеметы замолкли: если даже они и не погибли, то, ничего не видя, метко стрелять они все равно уже не могли.

Как принято говорить на военном языке, пулеметы были «подавлены».

Пока командир батареи решал эту первую огневую задачу, на батарее продолжалась работа: вычислители «привязывали» огневую позицию и наблюдательный пункт к точкам на местности, положение которых на карте известно.

Работая со своими приборами, вычислители точно определили, где находятся огневая позиция и наблюдательный пункт, и нанесли их на карту.

Когда после решения первой огневой задачи наступил небольшой перерыв в стрельбе, командир батареи мог уже приготовиться к стрельбе по карте.

Для этого он подготовил данные по ориентирам и записал их.

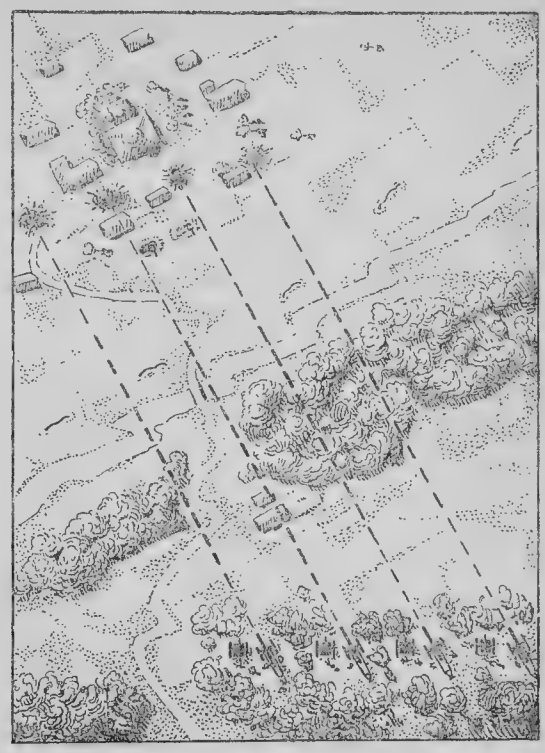


Рис. 254. Параллельный веер

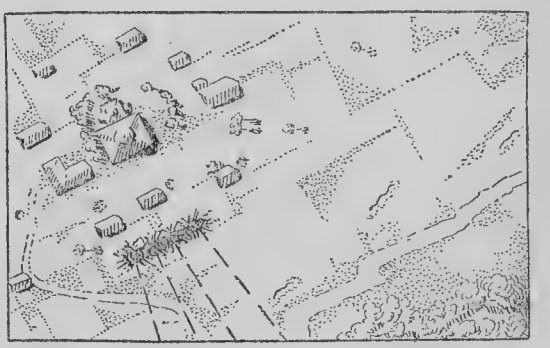


Рис. 255. Веер по ширине цели

Вот как он это сделал.

Прочертив на карте прямые линии, соединяющие каждый из ориентиров с батареей, он измерил линейкой дальности до каждого ориентира (рис. 256); прикладывая затем к карте целлулоидный круг так, чтобы ноль был направлен в соответствующий ориентир, он читал, какое деление круга приходится против направления на север, и записывал буссоль этого ориентира (рис. 257).

Теперь уже не нужно будет больше тратить так много снарядов на пристрелку: исходные данные подсчитаны гораздо точнее, чем раньше.

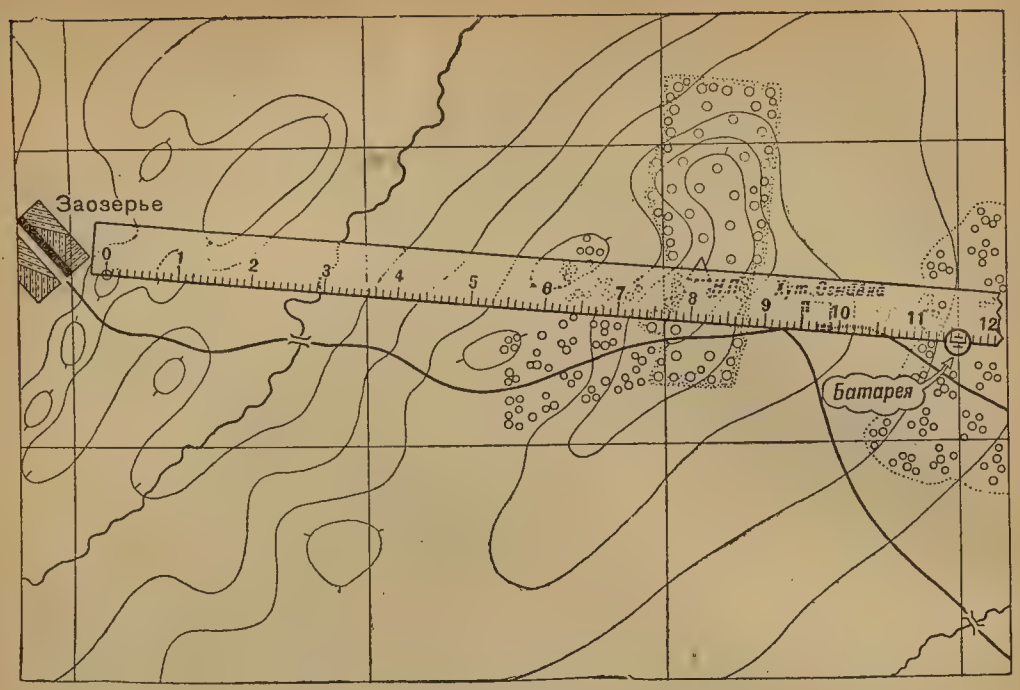


Рис. 256. Измерение дальности по карте

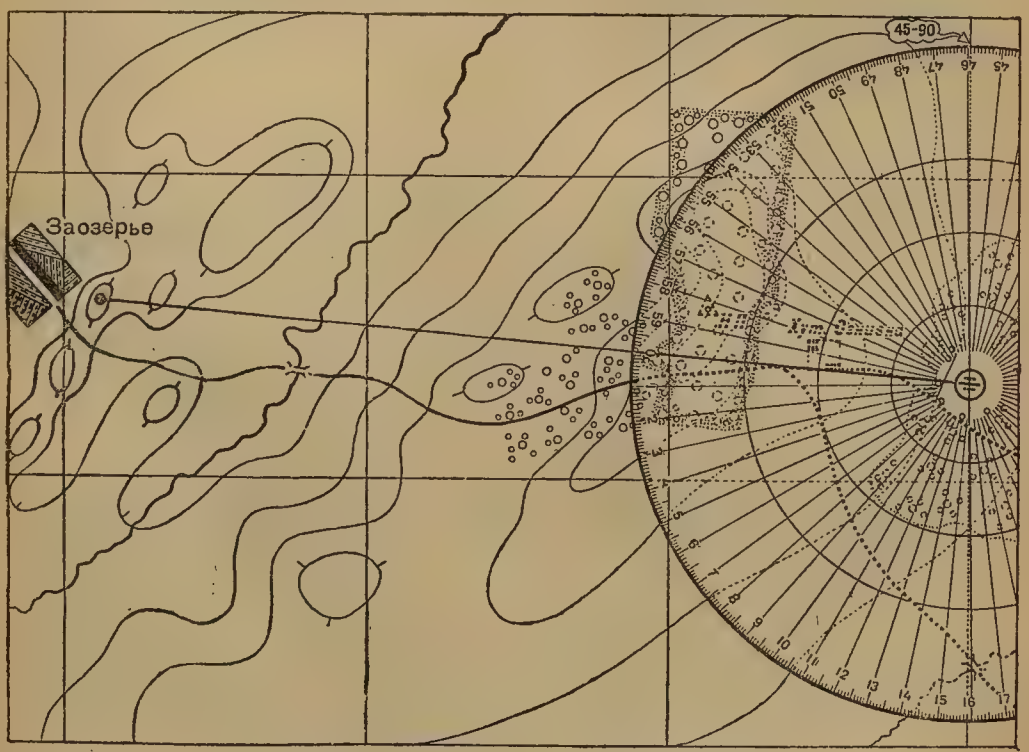


Рис. 257. Так определяют по карте буссоль цели

Кроме того, по карте можно определить, насколько тот или иной ориентир расположен выше или ниже орудий батареи. Это позволит заранее учесть уровнем угол места цели (рис. 258).

Минут через семь в руках у командира батареи была готовая схема (рис. 259). Такая схема помогает командиру открывать огонь не только быстрее, но и точнее.

Как раз в это время появилась новая цель: один из разведчиков доложил, что он ясно видит пулеметную батарею, открывшую огонь из кустов, влево от придорожной горки.

Быстро проверил командир батареи доклад разведчика, приложился сам к стереотрубе и тотчас увидел цель.

Вот она: от придорожной горки влево 40 — маленькие кустики, метров на 500 подальше этой горки. Четыре легких струйки беловатого дыма дрожат на опушке этих кустиков, и, перебивая друг друга, «строчат» четыре пулемета.

Если вглядеться внимательнее, можно увидеть, что возле струек дыма чуть виднеются какие-то темные точки, а иногда что-то шевелится.

Это — действительно пулеметная батарея противника. Так как наша батарея не была занята выполнением приказаний командира дивизиона и командиров пехоты, то командир тут же решил подавить эту цель, потому что пулеметный огонь задерживал нашу пехоту и наносил ей потери.

Взгляд на карту, чтобы проверить удаление кустиков от придорожной горки, и одновременно — команды:

«По пулеметной батарее.

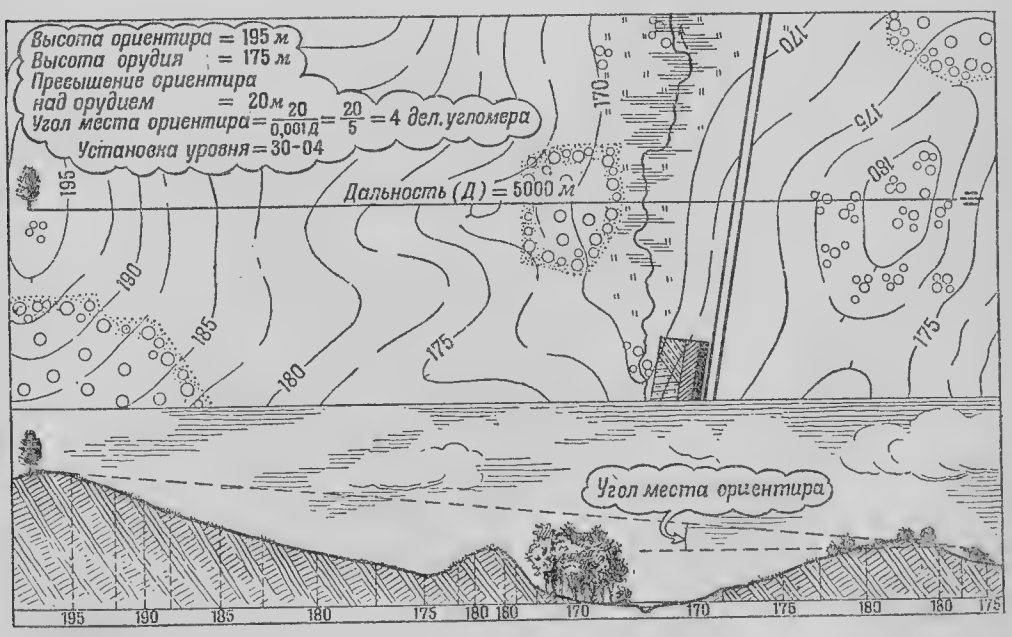
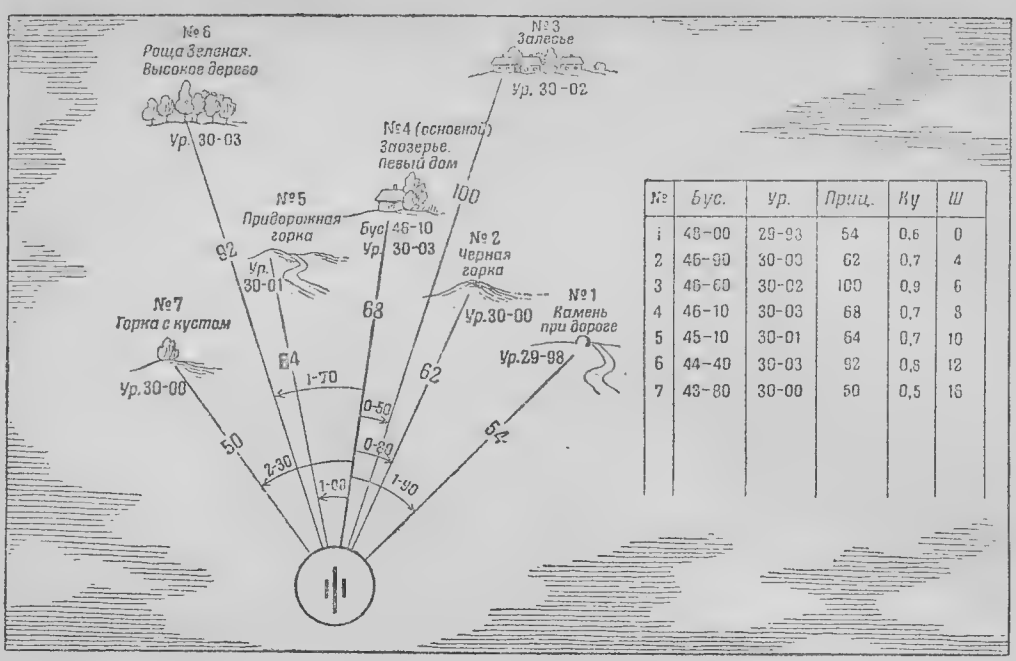


Рис. 258. Так подсчитывают по карте исходную установку уровня



№	Бус.	Ур.	Приц.	Ку	Ш
1	43-00	29-93	54	0,6	0
2	45-30	30-03	62	0,7	4
3	46-60	30-02	100	0,9	6
4	46-10	30-03	68	0,7	8
5	45-10	30-01	64	0,7	10
6	44-40	30-03	92	0,8	12
7	43-80	30-00	50	0,5	16

Рис. 259. Схема переносов огня

Гранатой.

Взрыватель осколочный.

Заряд третий».

Быстро мелькает ряд чисел в уме командира батареи — и расчеты готовы. Он командует:

«Буссоль 44-70.

Уровень 30-01.

Прицел 74.

Первому один снаряд. Огонь!»

Подготовленная схема помогла быстро направить огонь батареи на новую цель. Можно было воспользоваться также результатами первой проведенной стрельбы: это тоже помогло бы быстро и достаточно точно перенести огонь на новую цель.

Теперь, когда исходные данные подготовлены по карте, снаряды уже не блуждают по полю: первый же разрыв оказывается против левого края цели; виден недолет.

Ошибки определения дальности при работе по карте не так велики, как при работе на-глаз: срединная ошибка составляет всего лишь 4% дальности. Первый скачок прицелом достаточно сделать в 4 деления — так учат «Правила стрельбы».

Командир батареи быстро считает в уме и командует:

«Правее 0-08.

Прицел 78.

Огонь!»

Опытный командир-артиллерист тратит на такие расчеты всего лишь 15—20 секунд. Снова шуршит в воздухе граната. Перелет!

А на прицеле 76 в батарейной очереди получаются уже и перелеты, и недолеты.

Это значит, что средняя точка падений где-то недалеко от цели.

«Два снаряда беглый огонь!»

В следующие 3—4 минуты пулеметная батарея противника была подавлена и прекратила огонь.

Математика в артиллерии

Вы уже убедились в том, что артиллеристу на поле боя приходится решать ряд математических задач. Вероятно, эти задачи показались вам очень простыми, и вам кажется странным, почему в артиллерии придают такое большое значение математике, почему принято говорить, что хорошими командирами-артиллеристами могут стать только хорошие математики.

Не удивляйтесь — до сих пор мы выбирали для примера только простейшие случаи, умышленно не затрудняли вас расчетами и вычислениями, чтобы понятнее была суть описанных приемов стрельбы.

Но если вас интересует «артиллерийская математика» и вы ее не боитесь, посмотрите, как выполняются расчеты и как решаются некоторые более сложные задачи.

Вы наверное, помните, как командир опытом, то-есть стрельбой, установил так называемый «коэфициент удаления». Всегда ли необходимо проделывать этот опыт и, следовательно, тратить лишний снаряд и лишнее время?

Оказывается, далеко не всегда и даже наоборот — очень редко. Обычно командир батареи вычисляет коэфициент удаления заранее, в промежуток времени между подачей первой команды и первым выстрелом. Для решения этой задачи надо знать всего лишь два расстояния: командир — цель (его обозначают сокращенно буквами $Дк$ — дальность командира или $Дн$ — дальность наблюдения) и батарея (орудие) — цель ($Дб$ — дальность батареи или $До$ — дальность орудия).

Отношение $\frac{Дк}{Дб}$ и называют коэфициентом удаления, обозначая его буквами $Ку$. Таким образом, первая формула, которой пользуется каждый артиллерист, имеет следующий вид:

$$Ку = \frac{Дк}{Дб}.$$

Простой расчет для нашего примера покажет, что формула эта дает правильное решение задачи. Предположим, что у нас $Дк = 2\,500$ метров. $Дб$ мы знаем — оно равно 3 200 метров (вспомните, что командир скомандовал прицел 64).

Значит,

$$Ку = \frac{2\,500}{3\,200} = \frac{25}{32} = 0{,}78 \approx 0{,}8.$$

И, знай командир величину $Ку$, он вместо угла 1-40 (рис. 253) должен был бы скомандовать $1\text{-}40 \cdot 0{,}8 = 1\text{-}12 \approx 1\text{-}10$.

Тот же вывод дал и опыт: сначала батарея была повернута вправо на 1-40, а затем влево на 0-30, то-есть всего вправо на 1-40— 0-30=1-10.

При этом командир, не зная своего удаления от цели, определил коэфициент удаления по отношению полученных углов — для батареи это было 1-40, а для командира 1-80 (рис. 253):

$$Ку = \frac{1\text{-}40}{1\text{-}80} = 0{,}77 \approx 0{,}8.$$

Коэфициент удаления избавляет от лишних расчетов, помогает артиллеристам экономить снаряды и время. Но коэфициент удаления можно применять, когда командир не очень далеко ушел в сторону от батареи (угол при цели не более 3-00).

Теперь посмотрите на рисунок 260. В начале стрельбы командир добился того, что разрыв оказался точно против цели. Но едва лишь он изменил установку прицела, как разрыв снова ушел в сторону от цели.

Рисунок поможет вам понять причину этого нового отклонения разрыва: вспомните, что командир батареи не находится возле своих орудий; он ушел не только вперед, но и в сторону.

Когда командир находится в стороне от батареи, разрывы сходят с его «линии наблюдения» при изменении установки прицела. Их надо удерживать на линии наблюдения, исправляя направление одновременно с изменением установки прицела.

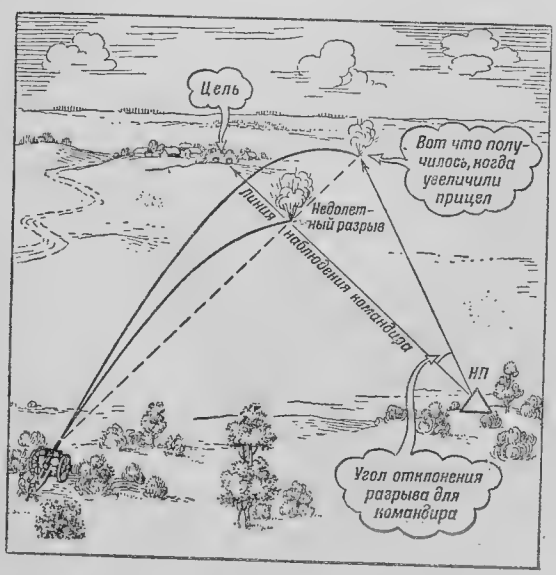


Рис. 260. Прицел увеличили — разрыв ушел с линии наблюдения командира

Поправка направления, с помощью которой при изменении установки прицела удерживают разрыв на линии наблюдения, называется «шагом угломера» (рис. 261).

Этот «шаг угломера» можно тоже заранее рассчитать по формуле, известной каждому артиллеристу: ширину вилки (сокращенно *в*), выраженную в делениях прицела, надо умножить на «угол при цели» или на так называемую «поправку на смещение» *(ПС)* и разделить на прицел от батареи до цели *(П)*, то-есть шаг угломера

$$Шу = в\frac{ПС}{П}.$$

Проще всего вычислить шаг угломера тогда, когда мы готовим данные по карте: «угол при цели» нетрудно измерить с помощью целлулоидного круга.

И в других случаях нам тоже поможет математика. Мы можем, например, заменить карту несложным чертежом, который даст ответ на интересующий нас вопрос.

Кстати, этот же чертеж поможет нам сделать первый выстрел не наугад.

Возьмите листок бумаги и поставьте где угодно точку — это ваш наблюдательный пункт, или, короче, НП (рис. 262). Проведите прямую линию вверх. На ней отложите в масштабе, которым вы задались, расстояние до цели, положим, 2 километра. Здесь на чертеже окажется цель. Теперь подойдите к буссоли и направьте ее нолем в цель.

Но цель находится далеко и видна плохо. На помощь вам приходит монокуляр буссоли с шестикратным увеличением: оптическая ось монокуляра направлена всегда параллельно диаметру 30—0 буссоли (рис. 245).

Отпустите теперь магнитную стрелку и прочтите, против какого деления она остановилась. Пусть вы прочли 46-20. Это — азимут, или «буссоль цели». Закрепите в этом положении угломерный круг и, освободив визирную трубку, направьте ее в сторону батареи. Против указателя визира прочтите «отметку по батарее».

Теперь наложите на ваш чертеж (рис. 262) целлулоидный круг: центром — на точку, которую вы приняли за наблюдательный пункт, нолем — в сторону цели. Прочертите на чертеже направление на батарею. Узнайте расстояние от вас до батареи (его можно промерить шагами, определить на-глаз или установить другим способом). Отложите это расстояние, например 1 500 метров, в том масштабе, какой вы приняли для чертежа, и вы получите на чертеже точку — место батареи.

Соедините на чертеже точки «батарея» и «цель» прямой линией и, приложив линейку, измерьте дальность от батареи до цели.

Вы проделали не что иное, как решение геометрической задачи на построение треугольника по двум сторонам и углу между ними.

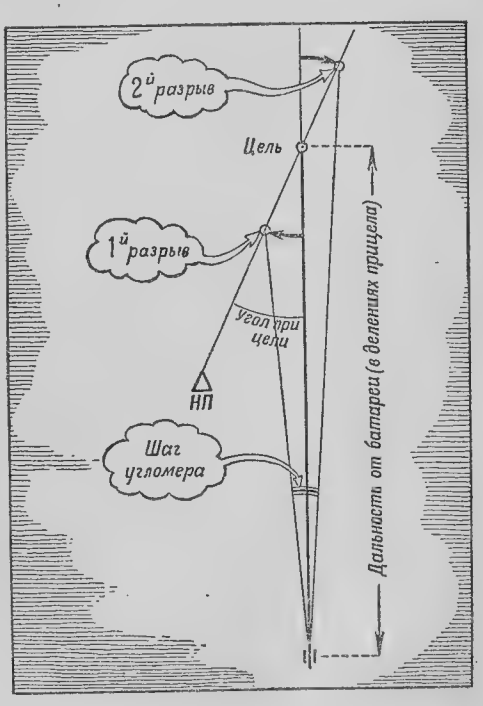


Рис. 261. «Шаг угломера»

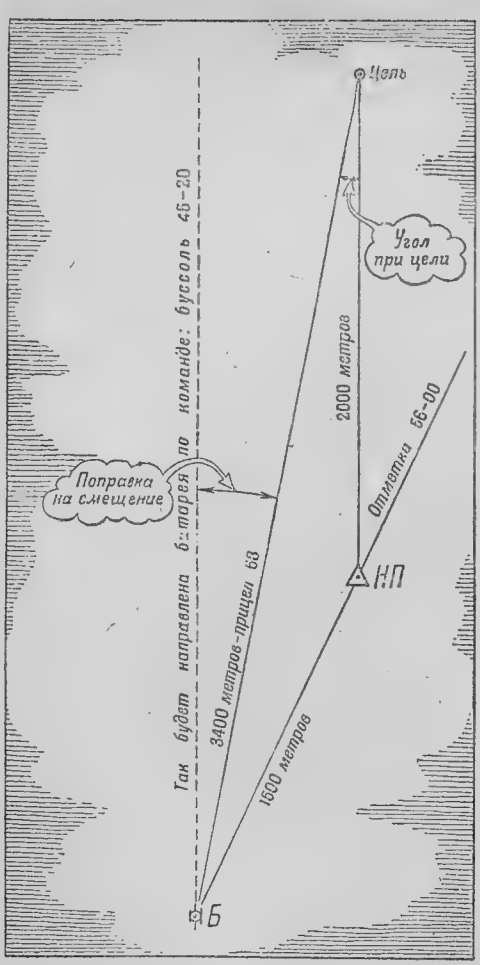


Рис. 262. Графический способ подготовки данных для стрельбы

Несколько сложнее решить задачу — какую следует скомандовать буссоль, чтобы направить батарею в цель. Если вы скомандуете ту буссоль, какая получилась у вас на наблюдательном пункте, батарея, очевидно, будет направлена параллельно линии «наблюдательный пункт — цель» (рис. 262).

Надо довернуть батарею в сторону наблюдательного пункта на угол, который отчетливо виден на рисунке; этот угол и называется «поправкой на смещение».

Каждому, кто знаком с геометрией, ясно, что поправка на смещение равна «углу при цели».

Значит, на чертеже незачем рисовать линию, параллельную линии «наблюдательный пункт — цель»: достаточно измерить целлулоидным кругом «угол при цели».

На этот угол и надо довернуть батарею в сторону наблюдательного пункта.

В примере на рисунке 262 батарею надо повернуть правее на величину угла при цели, равного 1-80. Чтобы повернуть батарею правее, установку угломера или буссоли надо увеличить. Вот почему надо командовать буссоль не 46-20, а 46-20+1-80, то-есть 48-00.

Понятно, что, имея такой чертеж, можно легко подсчитать и коэфициент удаления, и шаг угломера.

А можно обойтись и без чертежа: та же математика дает артиллеристам все формулы, нужные для расчетов.

Представьте себе взаимное расположение батареи, наблюдательного пункта и цели такое, как показано на рисунке 263.

Для того чтобы сделать расчеты, надо знать те же три величины, что и для решения задачи чертежом: во-первых, *Дк*; во-вторых, расстояние от батареи до наблюдательного пункта (его принято называть «базой» и обозначать буквой *Б*); в-третьих, угол, составленный направлениями «наблюдательный пункт — цель» и «наблюдательный пункт — батарея». Этот угол, приведенный к

первой четверти, то-есть к острому углу, обозначают греческой буквой альфа (α).

Опустите из точки $Б$ (батарея) перпендикуляр на продолжение линии $КЦ$ (командир — цель). В прямоугольном треугольнике $АБК$ вам известна гипотенуза $КБ$ и угол $АКБ$, который, как вертикальный, равен измеренному вами с помощью буссоли углу $ЦКМ$.

Зная эти две величины и тригонометрию, нетрудно найти катет $АК$ (в артиллерии его называют «отход» и обозначают латинской буквой d): он равен базе $КБ$, умноженной на косинус угла $АКБ$ или же на синус угла $(90° — АКБ)$. Это дает нам такую формулу:

$$d = Б \cdot \sin (90° — \alpha)$$

или

$$d = Б \cdot \sin (15\text{-}00 — \alpha).$$

А расстояние от батареи до цели без значительной ошибки можно принять в нашем случае равным $КЦ + АК$, то-есть расстоянию от командира до цели плюс отход:

$$Дб = Дк + d.$$

Таким образом, вы знаете теперь, какой надо назначить прицел.

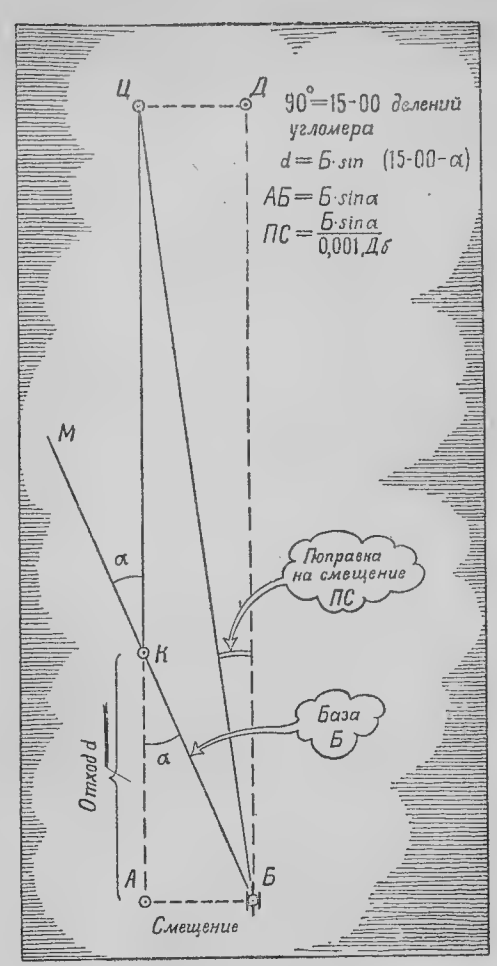


Рис. 263. Как можно рассчитать «поправку на смещение»

Нетрудно подсчитать и «поправку на смещение».

Для этого достаточно изучить чертеж и формулы, приведенные на рисунке 263.

Теперь вы можете не только направить батарею в цель безо всяких чертежей, но и сосчитать коэфициент удаления и шаг угломера.

Однако нетрудно сообразить, что способ этот не отличается особой точностью: во-первых, составляя формулы, принимают, что $БЦ = АЦ$, а это неверно; ошибка составляет тут нередко 100—200 метров; во-вторых, и это самое главное, расстояние $Дк$ и базу $Б$ чаще всего при этом способе определяют на-глаз. Все это приводит к ошибкам, которые в среднем составляют 0-40 по направлению и 10% в дальности.

Этот способ подготовки исходных данных для стрельбы артиллеристы применяют лишь тогда, когда важнее всего простота и

скорость решения задачи, точностью же можно и поступиться: в бою это бывает нередко.

Ну, а как же быть, если нужна высокая точность подготовки данных для стрельбы?

Топография и математика и тут приходят на выручку: артиллеристы делают так называемый аналитический расчет дальности и угломера по гораздо более точным и сложным формулам. Тригонометрия и таблицы логарифмов позволяют с очень большой точностью рассчитать установку угломера и дальность до цели.

Всем этим далеко не ограничиваются случаи применения математики в артиллерии. Артиллеристу она нужна буквально на каждом шагу. Даже из приведенных здесь примеров ясно, что артиллерист должен отлично знать и арифметику, и геометрию, и тригонометрию, и алгебру, и, отчасти, аналитическую геометрию. Этими науками артиллеристу надо овладеть так хорошо, чтобы даже в бою, под огнем неприятеля, он не ошибался в расчетах, уверенно и спокойно применяя нужные формулы.

Для полного же понимания теории стрельбы и науки о полете снаряда — балистики — надо знать всю высшую математику.

Быть хорошим артиллеристом — это значит обязательно быть хорошим математиком.

Батарея «устраивается» на позиции

Вы знаете уже, как использовал командир батареи свободные от стрельбы минуты: он точнее подготовил данные для стрельбы, лучше изучил местность.

И на огневой позиции тоже никто не терял попусту свободное время.

В стороне от батареи орудийные номера нарубили больших веток; несколько больших кустов они срубили целиком; подтащили все это к своим орудиям и тотчас же принялись маскировать их, чтобы неприятельский летчик-наблюдатель не обнаружил, где стоит батарея.

Конечно, нетрудно замаскироваться, когда батарея стоит в кустах или в лесу: тут достаточно забросать ветками орудия и снаряды.

Труднее справиться с этим делом, если батарея расположена в открытом поле или на лугу: маскировка ветками тут уж не поможет, она только повредит. Неприятельский летчик-наблюдатель увидит батарею в виде четырех кустов, расположенных на одной прямой линии и приблизительно на равных расстояниях друг от друга. Такие фальшивые кусты обычно резко выделяются на фоне окружающей местности и сразу привлекают внимание воздушного наблюдателя.

Лучше будет в этом случае применить технические средства маскировки.

Каждая батарея имеет комплект маскировочных сетей — по числу орудий. Имеются сети и для наблюдательных пунктов. Каждая такая сеть напоминает большой невод. С помощью специального каркаса натягивают маскировочную сеть над орудием, вплетают в нее траву, солому или другой материал, который не отличается по цвету от окружающей местности. Важно, чтобы замаскированное орудие не выделялось в виде пятна, а при наблюдении издали сливалось с окружающими предметами, — иначе маскировка только поможет врагу обнаружить батарею.

Но все же недостаточно только спрятать орудия. Ведь противник услышит их выстрелы, когда они начнут стрелять, увидит разрывы их снарядов, ощутит на себе их действие. Он станет искать батарею — и не одним, так другим способом найдет ее в конце концов, даже и в том случае, если она замаскирована безукоризненно.

Чтобы этого не случилось, надо не только хорошо спрятать батарею, но еще и обмануть неприятеля: надо отвести его глаза от огневой позиции. Это удастся, если мы сумеем построить «ложную батарею».

Был во время империалистической войны такой случай.

Одна из русских батарей расположилась на позиции между двумя перелесками, на поляне. Когда-то стоял на этой поляне кирпичный завод; остались от него развалины навесов, под которыми сушили кирпич; остались ямы, кучи битого кирпича и глины. Вот здесь-то, среди ям и развалин, и расставили артиллеристы свои орудия. Перелесок укрывал их от наземного наблюдателя; заметить их с самолета было тоже нелегко — в глазах летчика рябило от разбросанных по поляне развалин, куч и ям.

Но раньше или позже германский летчик все же обнаружил бы батарею на поляне, если бы русские артиллеристы не приняли заранее особых мер. Вот в чем состояли эти меры.

На опушке леса, в стороне от своей позиции, метров за двести, выбрали русские артиллеристы удобное место и из чурбанов, досок, старых, негодных колес и жердей смастерили что-то похожее на орудия (рис. 264).

Потом они притащили несколько небольших мешочков пороху и стали поджидать самолет.

Едва лишь загудел вдали мотор, как артиллеристы начали поджигать мешочки с порохом возле самых орудий.

Получились вспышки, словно при настоящей стрельбе. Не было, правда, звука стрельбы. Но звука выстрела летчику все равно не услыхать за шумом мотора.

Немецкий летчик, как видно, заметил блеск «выстрелов»: самолет стал приближаться. Тогда артиллеристы нарочно засуетились на ложной позиции, словно они только что заметили самолет: бросились накрывать деревянные «пушки» палатками, ветками, а потом разбежались по кустам.

Рис. 264. Ложная батарея

Летчик-наблюдатель попался на эту удочку: вскоре с немецкой стороны раздались выстрелы. Снаряды ложились все ближе к ложной позиции. А русские артиллеристы уходили тем временем по кустам подальше от обстреливаемого места.

Немцы выпустили по ложной батарее несколько сотен снарядов.

С тех пор всякий раз, когда начинала стрелять действительная русская батарея, немцы отвечали ей, обстреливая ложную батарею.

Иногда немцы высылали самолет — проверить, стоит ли на прежнем месте русская батарея. Тогда русские артиллеристы повторяли возню у ложных орудий. Временами перетаскивали они ложные орудия на какое-нибудь другое место, неподалеку от старого, и на этом новом месте проделывали все с начала.

Германский летчик доносил о том, что русская батарея переменила позицию, и направлял огонь своей артиллерии на новую ложную батарею.

Так продолжалось целых три месяца: настоящая батарея, умело обманывая врага, спокойно вела свою боевую работу.

В наши дни пороховые вспышки не годятся уже для обмана врага: звуковая разведка неприятеля, засекая звуки настоящих выстрелов, легко обнаружит подобный обман. Вот почему теперь ставят обычно на ложную позицию минут на десять одно настоящее орудие. Орудие это ведет огонь настоящими снарядами, а затем возможно быстрее уходит, чтобы самому не попасть под обстрел. Время от времени оно, однако, возвращается на то же место, чтобы выпустить снова несколько снарядов: враг дол-

жен видеть и слышать, что позиция не оставлена и батарея продолжает еще вести с нее огонь.

Нередко устраивают несколько таких ложных позиций; орудия, предназначенные для стрельбы с них, переходят поочередно с одной такой позиции на другую и с каждой ведут огонь. Это так называемые «кочующие орудия».

Если искусно применять их, неприятеля можно так запутать, что ему не под силу будет разобраться, где же стоят настоящие, а где — ложные батареи, если даже он сумеет обнаружить и те и другие с помощью самолетов и звуковой разведки.

Но как бы искусно мы ни обманывали врага, он может все же раскрыть обман и обстрелять нашу огневую позицию: никакая маскировка не дает гарантии, что батарея не будет обнаружена.

Вот почему орудийный расчет, покончив с маскировкой, начинает сразу же рыть окопы — сперва для людей, а потом и для орудий. Нелегко попасть целым снарядом в небольшой окоп, который, к тому же, замаскирован и не виден ни с земли, ни с воздуха. А от осколков и пуль уберечься в окопе нетрудно. Окоп дает возможность бойцам успешно выполнять свою боевую работу даже под сильным обстрелом и нести при этом самые незначительные потери.

Вот яркий пример.

Одна из республиканских батарей под Мадридом наносила фашистам особенно большие потери. Фашистским летчикам удалось отыскать позицию этой батареи; как видно, решено было уничтожить батарею во что бы то ни стало. С аэродрома поднялось восемь фашистских самолетов; они сбросили на республиканскую батарею несколько десятков бомб. Вслед за первым отрядом прилетел второй, потом — третий. У республиканцев тогда не было еще здесь ни авиации, ни зенитной артиллерии, чтобы помешать фашистам. Самолеты фашистов возвращались на свой аэродром, брали новый запас бомб и прилетали снова, чтобы сбросить их на республиканскую батарею.

И так продолжалось много часов подряд.

Почти весь день рвались на батарее авиационные бомбы, свистели их осколки, позиция батареи вся была окутана дымом. Ни один кустик не уцелел — все они были срезаны осколками. Казалось, ни одному артиллеристу не уйти живым с этой позиции, почти сплошь изрытой воронками. Лишь к вечеру прекратили фашисты свои налеты. Республиканские артиллеристы подсчитали свои потери: на батарее оказался всего лишь один легко раненый, все остальные были живы и здоровы: ни одна из фашистских бомб не попала прямо в орудийный окоп, а осколки их не могли достать людей, которые весь день не покидали своих окопов.

Так хорошие окопы спасли испанскую батарею от разгрома. Не раз выручали они артиллеристов и в других боях и в других войнах. Поэтому артиллеристы при первой к тому возможности всегда берутся за лопаты, чтобы как можно лучше оборудовать свою позицию.

Почему снаряд летит ночью не на ту же дальность, что и днем?

В то время, пока на огневой позиции маскировали орудия и рыли окопы, вычислители, окончив привязку огневой позиции и наблюдательного пункта, приступили уже к работе другого рода: взяв книжку «Таблиц стрельбы», они начали выписывать ряды цифр, складывать, вычитать, выводить итоги, производя подсчет «поправок».

Что это за поправки и зачем они нужны?

Пример пояснит этот вопрос.

Во время мировой империалистической войны был такой случай. Батарея стреляла по проволочным заграждениям противника. Пристрелялась хорошо: снаряды ложились прямо в проволоку.

Подошел вечер. Батарея получила задачу: ночью продолжать огонь, чтобы не дать противнику исправить разрушения. А утром пехота должна была итти в атаку.

Всю ночь батарея стреляла.

А на утро смотрят — все проволочные заграждения исправлены; проходов, проделанных вчера, нет и в помине.

В чем дело? Где же следы ночной стрельбы?

Приглядевшись получше, разведчики заметили, что в 100—150 метрах перед проволочными заграждениями видны воронки от разрывов снарядов. Вчера этих воронок не было. Значит, это — результаты ночной стрельбы. Кто же ночью отводил снаряды от цели? Почему они падали не туда же, куда и днем, хотя установок орудий артиллеристы не меняли?

Оказывается, дело здесь в изменившемся сопротивлении воздуха. Плотность воздуха не всегда одинакова: она меняется, главным образом, в зависимости от температуры. Когда тепло, а барометрическое давление невелико, плотность воздуха меньше; когда холодно или давление высокое, — плотность воздуха больше.

Ночью стало холоднее. Воздух сделался более плотным. Сопротивление его увеличилось. Чтобы преодолеть это увеличенное сопротивление, снаряд тратит больше энергии, чем в теплые дневные часы, и поэтому не долетает.

Этим же объясняются и большие изменения в дальности полета снарядов, которые можно наблюдать при стрельбе в различное время года — летом и зимой. В жаркий солнечный день орудие может забросить снаряд значительно дальше, чем в холодный зимний.

Большое влияние на полет снаряда оказывает и ветер.

При встречном ветре скорость снаряда относительно воздуха увеличивается, а значит, — увеличивается и сопротивление воздуха. Поэтому при встречном ветре снаряд падает ближе, чем в тихую погоду.

Наоборот, при попутном ветре частицы воздуха как бы уходят от снаряда; скорость снаряда относительно воздуха меньше и,

следовательно, сопротивление воздуха также меньше. При попутном ветре снаряд летит дальше, чем в тихую погоду.

Иногда думают, что попутный ветер подгоняет снаряд. Это неверно: самый сильный ураган несется со скоростью 50 метров в секунду, а самый медленный снаряд пролетает в секунду 150 метров.

Скорость же ветра средней силы — 5 метров в секунду. Он движется в тридцать раз медленнее самого тихоходного снаряда. Где уж тут ветру подогнать снаряд, когда и угнаться-то за снарядом ему не под силу!

Дело, значит, не в том, что ветер подгоняет снаряд, а в том, что уменьшилась скорость снаряда относительно воздуха, а из-за этого уменьшилось и сопротивление воздуха.

Иначе действует боковой ветер. Он создает разницу в давлении воздуха с боков на снаряд и отклоняет снаряд в сторону.

Влияние атмосферных условий на полет снаряда нередко бывает очень заметным.

Например, если придадим 76-миллиметровой дивизионной пушке угол возвышения 20 градусов, то в «нормальных» условиях, на которые рассчитаны «Таблицы стрельбы», то-есть при температуре воздуха в +15° и давлении 750 миллиметров ртутного столба, при отсутствии ветра, снаряды пролетят в среднем 10 000 метров; но если произведем выстрелы из того же орудия при том же угле возвышения и теми же зарядами и снарядами в холодный зимний день, при 25° мороза, то снаряды пролетят в среднем лишь около 9 000 метров — на целый километр меньше, чем летом.

При стрельбе на 10 километров встречный ветер скоростью в 10 метров в секунду уменьшает, а попутный увеличивает дальность полета 76-миллиметровых снарядов на 274 метра.

Теперь представим себе, что мы стреляем из 76-миллиметровой пушки под углом в 20 градусов в жаркий летний день, при температуре воздуха +30° и при попутном ветре 10 метров в секунду. Вместо 10 километров снаряды пролетят в среднем 10 658 метров. А зимой, в 25-градусный мороз, при встречном ветре в 10 метров в секунду, эти же снаряды пролетят в среднем 8730 метров. Вот как влияют на полет снарядов атмосферные условия!

От лета до зимы, конечно, большой промежуток времени. Но даже в один и тот же день, после захода солнца, когда переменился ветер и стало холоднее, снаряд при стрельбе на 10 километров может упасть на 250—300 метров ближе, чем днем.

Эту разницу надо учитывать и, если мы хотим стрелять внезапно и точно, нужно вводить соответствующие поправки.

Поправки можно найти в «Таблицах стрельбы», которые имеются в каждой батарее.

А чтобы артиллеристы знали об изменениях атмосферных условий, артиллерийские метеорологические посты, сокращенно АМП, непрерывно наблюдают за изменениями погоды и рассылают свои бюллетени каждые два-три часа во все батареи.

Работа батареи корпусной артиллерии

В то время как 3-я батарея подавляла пулеметы противника, с резким свистом понеслись в сторону неприятеля снаряды другой нашей батареи.

Даже в бинокль нельзя разглядеть, куда ведет огонь эта батарея: ее снаряды падают где-то далеко-далеко в лощине. Посмотрим, как работает эта пушечная батарея корпусной артиллерии, то-есть артиллерии, входящей в состав крупного войскового соединения — корпуса (корпус состоит из нескольких дивизий). Ясно, что эта батарея дальнобойная — она ведет огонь по удаленным целям: большей частью по батареям противника, по штабам, по колоннам, которые приближаются к полю боя.

У нее — дорогие орудия и дорогие снаряды. Надо принять все меры, чтобы использовать их экономнее. И если все, что только можно подсчитать, артиллеристы всегда подсчитывают заранее, то в корпусной артиллерии это тем более необходимо.

На гладкую квадратную доску натянут большой белый лист чертежной бумаги, разделенный на квадраты.

Маленькими точками нанесены на бумаге: огневая позиция, наблюдательные пункты, ориентиры, цели.

Это — «огневой планшет» батареи.

Склонясь с циркулем над огневым планшетом, вычислитель-планшетист докладывает:

«Угломер 56-80. Дальность 10 825».

Точность этих данных, полученных с планшета, во много раз больше, чем в том случае, когда приходится пользоваться буссолью и определять дальность до цели на-глаз или приблизительно по карте.

Теперь первый же снаряд должен упасть близко к цели, на пристрелку понадобится совсем немного времени и снарядов.

Но точные «топографические данные» — это еще не все, что поможет нам «положить» близко к цели первый же снаряд: надо учесть еще, как повлияют на полет снаряда температура и давление воздуха, температура заряда, ветер и другие условия, в которых происходит стрельба.

Вы уже знаете, что все нужные данные можно получить из «Таблиц стрельбы»; но производить вычисления на бумаге — сравнительно долго. Артиллеристы имеют специальные приборы, которые помогают им ускорить эту работу.

Металлический «поправочник» автоматически складывает и вычитает поправки. Вот он сверкнул уже своей блестящей поверхностью в руках одного из вычислителей. Быстро передвигая указатели, вычислитель докладывает поправки:

«Направление — минус восемнадцать.

Дальность — минус четыре с половиной деления».

Работающий на карте спешит вставить свое слово:

«Уровень 30-04».

Раздается приказание:

«Правому и левому — наблюдать стрельбу гранатой по квадратной сетке по реперу — дом с зеленой крышей в деревне Городец».

Это начинается пристрелка вспомогательной точки — «репера», от которой затем можно будет точно и внезапно перенести огонь на цель.

Хотя введение поправок увеличивает точность стрельбы и помогает направить первый снаряд ближе к цели, все же рассчитывать сразу на поражение удаленной цели нельзя. Пришлось бы затратить для этого много снарядов. Вот почему нередко прибегают к такому способу. Пристреливают вспомогательную точку, которая имеется на карте и хорошо видна на местности,— такую точку называют репером. Пристрелкой учитывают все необходимые поправки на условия стрельбы. После этого, перенося огонь на цель (рис. 265), можно рассчитывать уже на более точную стрельбу; на поражение цели понадобится меньше снарядов.

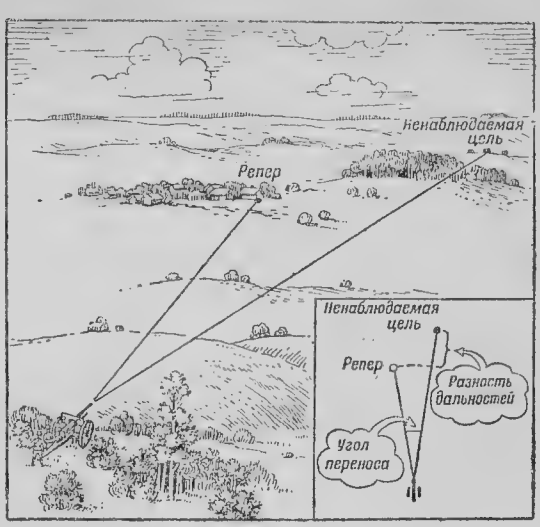


Рис. 265. Расчет переноса огня от репера на ненаблюдаемую цель (справа внизу — чертеж на «огневом планшете»)

Пристрелка репера позволяет надежнее поражать ненаблюдаемые цели, если известно их положение, или обрушиваться внезапным огнем на цель, которая этого не ожидает.

Но репер — только вспомогательная точка. Нет никакого смысла разрушать эту точку и вообще тратить много снарядов на пристрелку по ней.

Вот почему стараются организовать пристрелку репера с боковыми наблюдателями, «по измеренным отклонениям»: такой способ уменьшает расход снарядов на пристрелку.

Суть этого способа в том, что разрывы наблюдают уже не с одного пункта, а с двух, — точно так же, как наблюдают с двух пунктов цель, чтобы точнее нанести ее на карту. Как «засекают» при этом цель, мы уже знаем. Подобно этому «сопряженное наблюдение» помогает «засекать» и разрывы своих снарядов (рис. 266). Для этого каждый наблюдатель измеряет угол, на который разрыв отклонился от цели. Построив на планшете эти углы, на пересечении их сторон получают точку разрыва. Остается измерить отклонение разрывов от цели по направлению и по дальности, скомандовать соответствующие поправки — и следующая группа разрывов окажется уже поблизости от цели.

Но современные методы стрельбы настолько усовершенство-

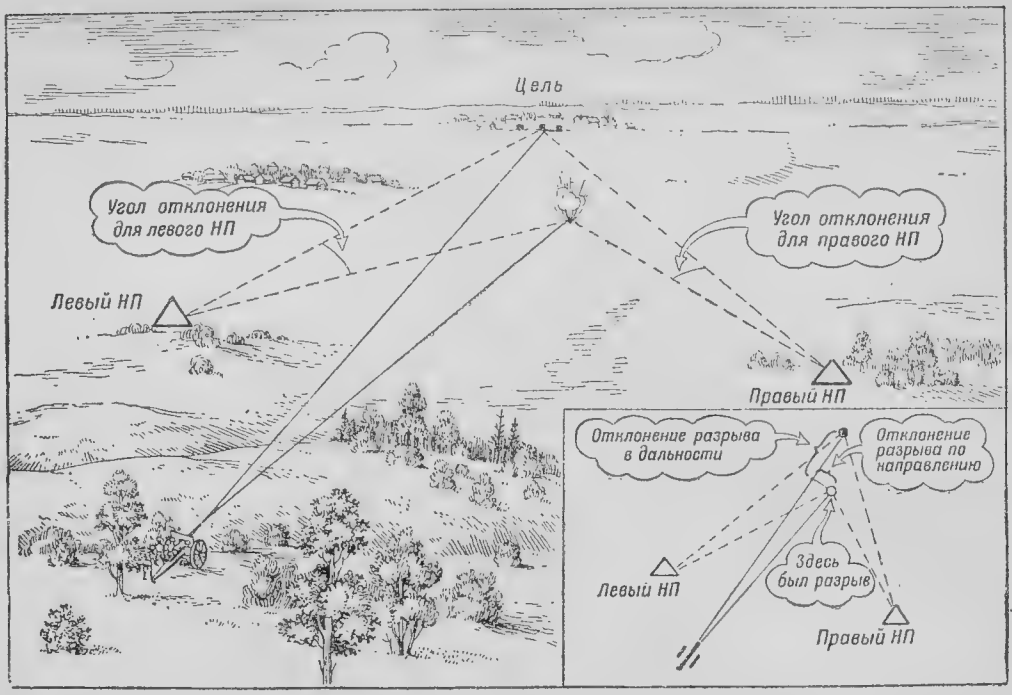


Рис. 266. Пристрелка по измеренным отклонениям (справа внизу — чертеж на «огневом планшете»)

ваны, что нет нужды возиться даже с циркулем, наносить на планшет углы, измерять на планшете отклонения разрывов от цели. Поступают проще: получив от боковых пунктов угловые отклонения разрывов, подставляют величины этих отклонений в заранее составленные формулы и через 30—40 секунд нехитрых для освоившего математику подсчетов получают в готовом виде величину отклонений снаряда от цели.

Вот к такой-то пристрелке и готовится сейчас батарея. Коротка эта пристрелка: не надо даже искать «вилку».

Выпущен один снаряд.

«Левый — вправо 8. Правый — влево 6», — докладывают наблюдатели.

Недлинный подсчет. Команда. Летят уже четыре снаряда — один за другим.

Еще доклад, исправляются установки, и звучат команды: «Стой! Записать репер № 1».

Снова работают вычислители, обрабатывая результаты пристрелки репера.

«Вылетел самолет для контроля стрельбы по батарее у Залесье», — докладывает командиру батареи связист.

И радист кричит в микрофон:

«Орел, я — Змея, Орел, я — Змея. Как слышно? Как слышно?»

«Орел», «Змея» — это условные названия радиостанций самолета и батареи.

Кипит работа на наблюдательном пункте. Быстро производятся расчеты, подаются команды: каждая секунда дорога, нельзя долго держать самолет в воздухе.

Наконец, поданы команды. Последнее приказание: «Зарядить!»

И в ответ на него: «Готово!»

«Готово!» — повторяет радист.

«Иду на контроль стрельбы», — откликается самолет.

Все смолкло. Все напряженно ждут: после сигнала самолета «Огонь» батарея обязана дать залп не позже чем через 10 секунд.

«Огонь!» — резко говорит радист.

«Огонь!» — повторяет телефонист.

«Огонь!» — принимают на огневой позиции, и наводчики, уже державшие шнуры в руках, одновременно дергают их по знаку своих командиров.

С резким свистом несутся к противнику снаряды.

«Север два, запад три», — передает свои наблюдения летчик-наблюдатель.

Командир батареи наносит на подготовленный чертеж (рис. 267) точку падения снарядов: они отклонились от цели на север на два деления мерки летчика-наблюдателя (летнаба) и на запад — на три деления. А каждое деление — 50 метров.

Быстро измерены на схеме отклонения, поданы команды.

«Цель!» — передает летнаб после следующей очереди.

Начинается подавление неприятельской батареи.

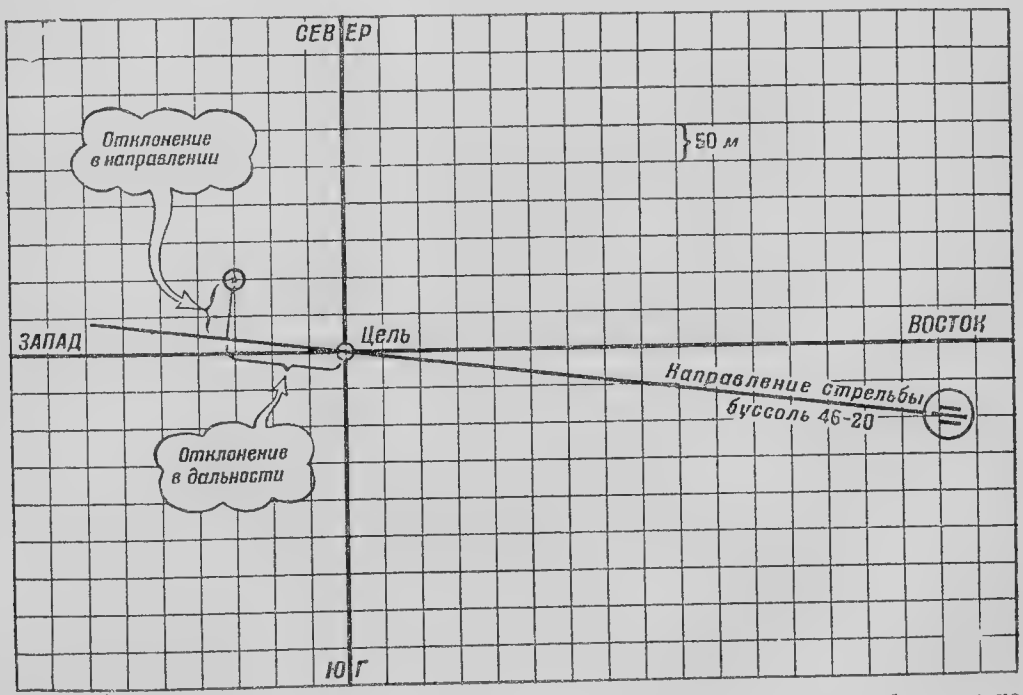


Рис. 267. «График» для пристрелки с помощью самолета. Направление стрельбы нанесено на график с помощью целлулоидного круга

Тем временем летнаб докладывает:

«Подходит колонна противника, длина два километра, координаты 47080414».

Что означают эти цифры, видно из рисунков 268, 269 и 270.

«Стой! По колонне!» — командует командир батареи.

А вычислители уже наносят на карту новую цель, рассчитывают угол переноса.

После стрельбы по колонне самолет-корректировщик уходит. А другой самолет-разведчик сбрасывает в это время на пост ВНОС (пост воздушного наблюдения и связи) парашютик-кассету с фотоснимком и донесением:

«Стреляющая батарея, — четырехорудийная, примерные координаты 46140602, фотоснимки прилагаю. Летнаб лейтенант Петров. 27.6. 13.41».

Походные фотолаборатории на автомобилях в несколько минут обрабатывают сброшенные негативы (пленку): проявляют, закрепляют, делают отпечатки, а затем быстро наносят на отпе-

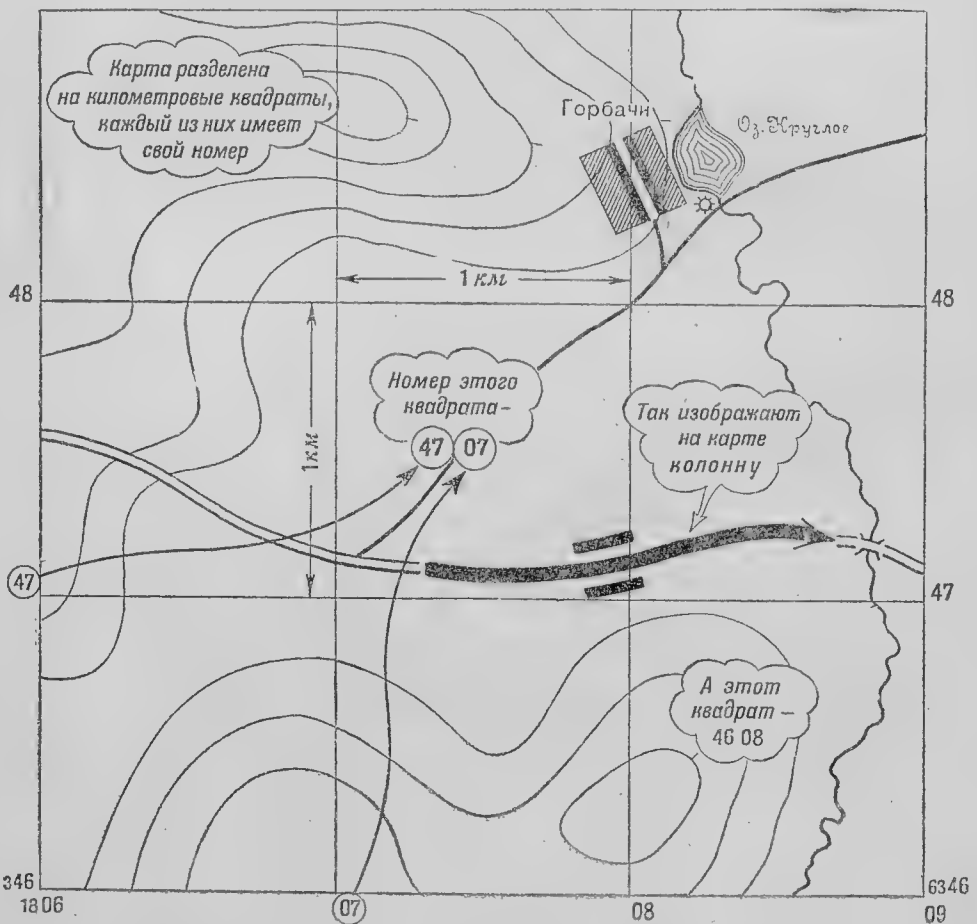


Рис. 268. Координатная сетка карты и определение координат точки в системе Гаусса-Крюгера

чатки координатную сетку. И вот, аэроснимок в руках командира батареи (рис. 271).

Опытные руки переносят цель с аэрофотоснимка на карту и на огневой планшет. Вот тут-то и пригодился пристрелянный репер: цель-то ведь с земли не видна, а самолет улетел. Только перенос огня от пристрелянного репера поможет обрушиться на цель внезапным огнем. Правда, учитывая возможные, хоть и небольшие, ошибки, приходится вести обстрел площади, чтобы быть уверенным, что цель поражена.

Площадь эта тем меньше, чем точнее способ определения координат цели. Однако на больших дальностях она достигает иногда 4—6 гектаров. Чтобы добиться надежного подавления цели, приходится привлекать к ведению огня по такой цели уже не одну, а две-три батареи.

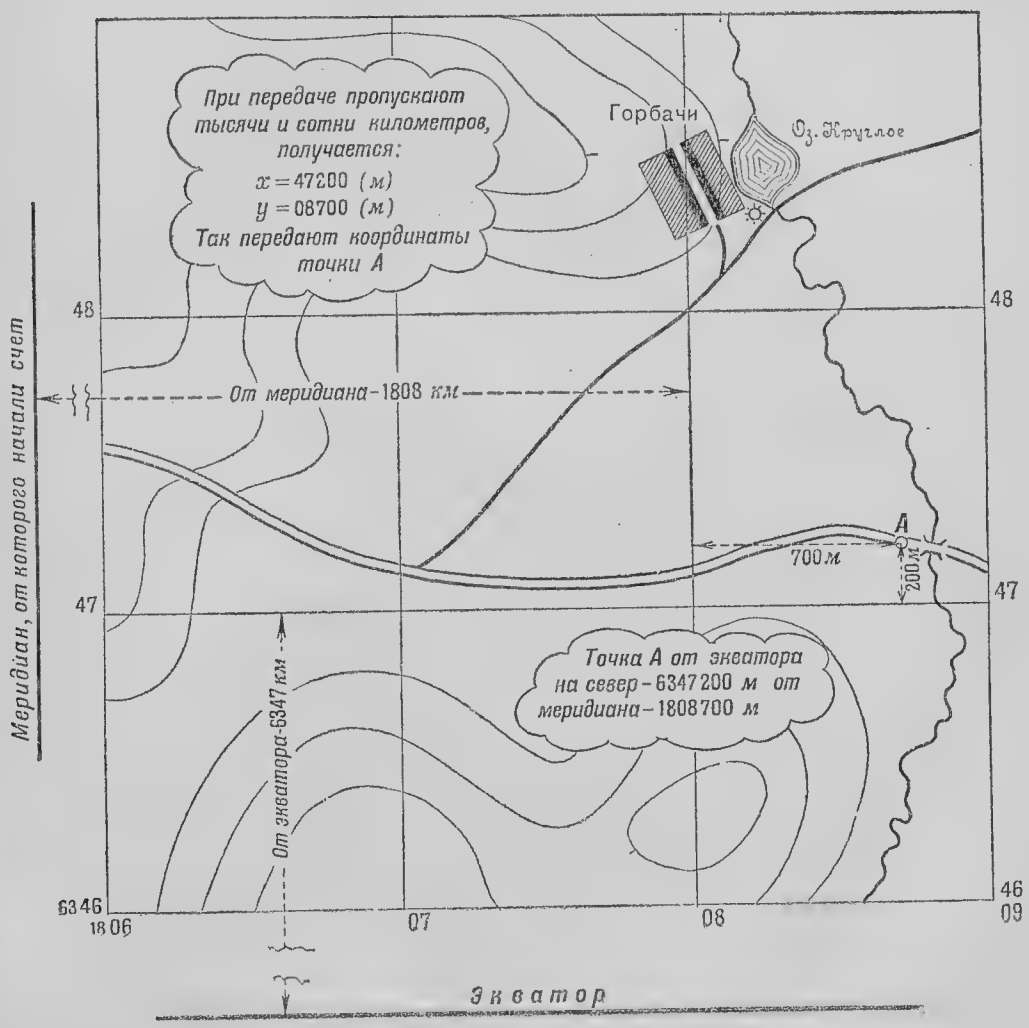


Рис. 269. Нумерация квадратов карты и нанесение цели на карту

Бой разгорается. Вот со стороны рощи Зеленая открыла огонь новая батарея противника. Ее снаряды наносят потери нашей пехоте.

Что делать?

Глаз корпусной батареи — самолет — улетел и вернется лишь некоторое время спустя.

Командир батареи немедленно докладывает об этом командиру дивизиона и получает от него приказание пристрелять батарею противника, использовав звуковзвод.

Несколько минут звуковзвод ловит батарею противника. На пункте обработки расшифровывают ленту со звукозаписью, делают отсчеты, вводят поправки. Наконец, известно: «Координаты батареи противника в районе рощи Зеленая x=47650, y=16180».

Опять кипит работа на наблюдательном пункте, опять несутся по проводам на огневую позицию команды.

Батарея делает 6 выстрелов, звуковзвод определяет координаты средней точки разрывов. Командир батареи подсчитывает отклонение этой группы от звучащей цели — батареи противника — и командует поправки, после чего уверенно расстреливает

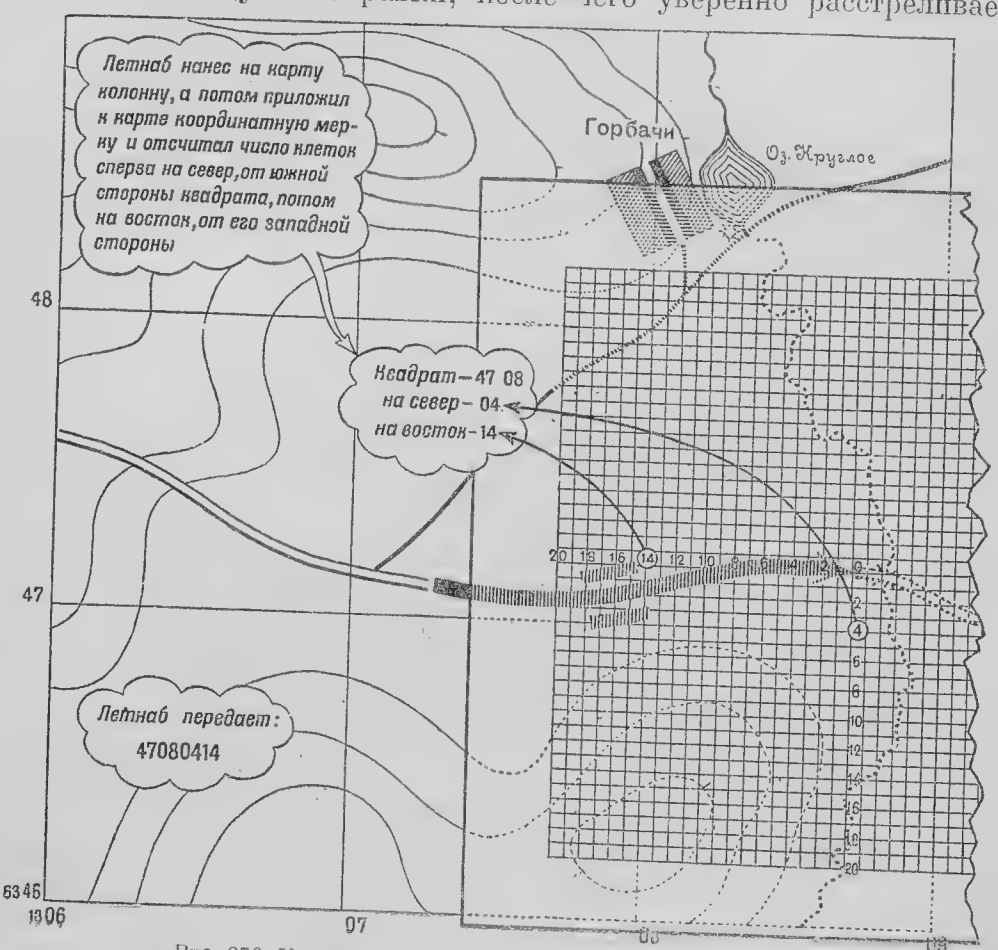


Рис. 270. Как летнаб определил по карте координаты цели

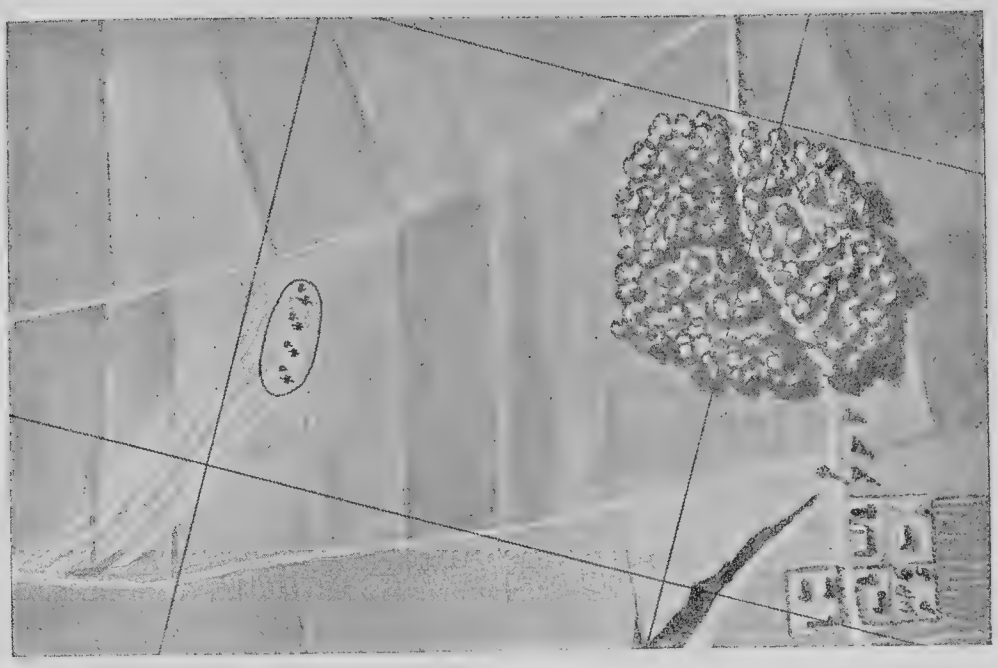


Рис. 271. Аэрофотоснимок. В верхней части снимка обведена овалом батарея противника на позиции. На снимок нанесена километровая сетка

цель. Батарея противника замолкает. Очевидно, снаряды летят, куда нужно, хотя никто и не видел цели...

Лет двадцать назад артиллеристы говаривали:

«Не вижу — не стреляю».

Мощная техника наших дней разбила эту формулу.

«Дайте мне координаты цели — и я ее подавлю», — говорит артиллерист наших дней.

Вы уже знаете, что в устах хорошо подготовленных артиллеристов это не пустые слова.

Боевые примеры

В умелых руках опытного командира хорошо обученная батарея — грозная, могучая сила.

Военная история знает много случаев, когда одна батарея причиняла своим огнем огромный вред неприятелю в очень короткий промежуток времени — всего лишь в несколько минут. Вот пример.

В июле 1920 года батальон белополяков начал обходить левый фланг нашей 7-й стрелковой дивизии. Взвод нашей пехоты, который вел наблюдение за флангом, вынужден был отойти. Казалось, вот-вот белополяки появятся у нас в тылу. Но движение белых уже замечено с наблюдательного пункта батареи.

Батарея поворачивает свои орудия и открывает огонь гранатами по белополякам. Первые же снаряды падают среди поль-

ской пехоты; она вынуждена залечь. Следующие батарейные очереди вырывают десятки людей из рядов противника.

Некоторые пехотинцы, не выдержав огня, уже начинают отбегать назад. А на четвертой батарейной очереди весь батальон белополяков, оставляя убитых и раненых, бросается в бегство.

Батарея израсходовала всего лишь 19 гранат — и отразила наступление целого батальона. Обход фланга нашей дивизии не удался благодаря бдительности и удачным действиям всего лишь одной нашей батареи.

Хорошо работающая артиллерия спасает положение в самые трудные минуты.

В 1918 году белые банды генерала Корнилова осадили город Краснодар. Рабочие города проявляли чудеса мужества и отваги, обороняясь от белогвардейцев. Но врагов было много, и они были хорошо вооружены. Кольцо белых все плотнее сжималось вокруг города; опасность падения города становилась все грозней.

Положение спасла 152-миллиметровая гаубица красных.

Из города заметили, что к ферме, находившейся за линией фронта, все время подъезжают конные. Без труда догадались, что там находится штаб белых. Решено было взять его под обстрел. Наводчик стал наводить свою гаубицу. Он хорошо знал свое дело: первый же снаряд лег неподалеку от фермы. А второй или третий уже попал в самую ферму и разрушил ее. На ферме находился в то время один из организаторов контрреволюции — генерал Корнилов. Он был убит наповал разрывом снаряда. Узнав о его гибели, белогвардейцы дрогнули и отступили. Так тяжелая гаубица спасла Краснодар от захвата белыми.

А вот еще один пример.

Все знают о знаменитой «психической атаке» белогвардейских каппелевских полков на Чапаевскую дивизию. Но мало кому известно, какую роль сыграла артиллерия в отражении этой атаки.

Офицерские полки генерала Каппеля в парадной форме, с барабанным боем, как на смотру, не сгибаясь, с папиросами в зубах — в знак полного спокойствия — шли на чапаевцев без единого выстрела. Отчаяние и водка придавали им храбрость.

Цепи белых подошли уже совсем близко.

Но в это время вырвалась вперед батарея ивановских ткачей.

Решали секунды. Застрочили пулеметы чапаевцев. Картечью била врага батарея. А картечь для артиллериста — что штык для пехотинца: картечью бьют только в упор.

Не выдержали каппелевцы огня пулеметов и артиллерии и отступили.

Чапаевцы перешли в контратаку. Враг был сломлен и бежал.

В знаменитых боях под Перекопом красные батареи тоже сыграли решающую роль.

Около 22 часов 7 ноября 1920 года части 51-й дивизии повели четвертый свой штурм. Чтобы подкрепить их движение вперед,

красные батареи выдвинулись на передовую линию и стали продвигаться дальше вместе с пехотными цепями.

Орудия перекатывали на руках; на руках же, под пулеметным огнем, подносили к ним снаряды. Пехота, оценив героическую работу артиллеристов, помогала им всем, чем могла.

На гребне перекопских укреплений, на валу, то и дело вспыхивали огненные факелы — разрывы снарядов. Их было так много и вспыхивали они так часто, что весь фронт, по воспоминаниям участников, казался огненным частоколом. И пулеметы белых смолкали один за другим...

Артиллерия дала возможность нашей пехоте продвинуться вперед, подойти вплотную к укреплениям белых.

Перекоп был взят.

Не менее знамениты и волочаевские бои в феврале 1922 года.

И в этих боях артиллерия также немало помогла общему успеху красных частей.

Однажды ночью белые окружили со всех сторон разъезд Ольгохта, занятый нашим 2-м Читинским стрелковым полком с батареей.

Не растерявшись, командир батареи повернул одно из своих четырех орудий на север, второе — на запад, а третье и четвертое — на юг и восток, и тремя из них открыл огонь картечью, так как противник был уже совсем близко.

Только «восточное» орудие вело беглый огонь не на картечь, так как с восточной стороны противник находился сравнительно далеко. Затем выяснилось, что с севера наступают незначительные силы противника, и «северное» орудие было также повернуто на восток, откуда, как вскоре обнаружилось, наступали главные силы белых. Обоим орудиям, стрелявшим на восток, скоро пришлось перейти на картечь.

Под прикрытием огня батареи наша пехота успела собраться и перейти в наступление.

Минут через 15 восточная группа белых, сбитая огнем двух орудий, стала отходить, бросая убитых и раненых. Тем временем западная группа белых была рассеяна подоспевшим бронепоездом.

Так батарея спасла не только себя, но и весь полк.

Батарея является грозной силой даже и в тех случаях, когда она остается одна, без пехоты.

В конце апреля 1920 года конница белополяков захватила станцию Малин.

Одна из батарей нашей 47-й стрелковой дивизии, не успевшая отойти с пехотой, оказалась окруженной конным полком белополяков.

Видя, что батарея идет по дороге одна, без пехоты, польский эскадрон в конном строю атаковал батарею. С шашками наголо неслись на батарею кавалеристы, и казалось — вот-вот перерубят они орудийный расчет и ездовых.

Но наши артиллеристы не растерялись: быстро и четко выполнили они команду своего командира: «Стой! С передков направо марш!».

И когда конница белополяков была всего метрах в трехстах, раздалась команда:

«Картечь!»

Через несколько секунд, когда рассеялся дым разрывов, гордо скакавшего эскадрона уже не было. В куче мертвых тел кое-где копошились раненые; кони, потерявшие всадников, обезумев от страха, носились по полю. Два-три раненых кавалериста, лишившиеся коней, угрюмо ковыляли к лесочку, из которого минуту назад они так лихо выскочили в атаку на батарею.

А батарея продолжала свой путь.

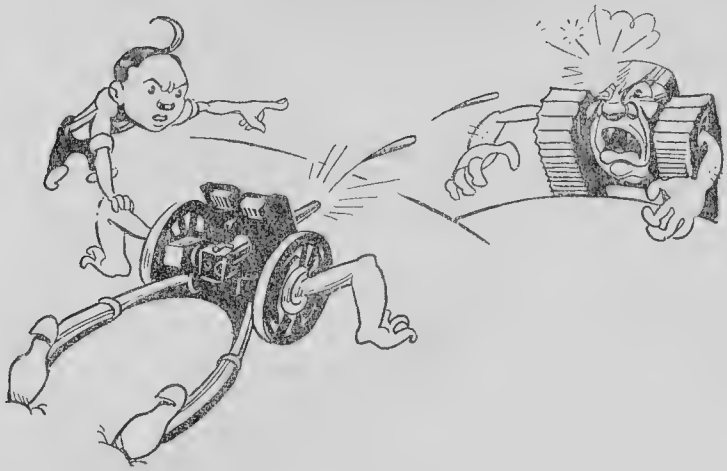
Белополяки учли урок. Они теперь применили хитрость и другими двумя эскадронами атаковали батарею одновременно со всех четырех сторон.

Но командир батареи направил в каждую сторону по одному орудию и, стреляя картечью, снова отбил атаку.

Не успокоились белополяки. Видя, что взять батарею не удается, они заняли деревню, расположенную на пути отхода, надеясь, что теперь-то уж батарее от них не уйти.

Но командир батареи и тут нашел выход. Он поставил батарею на открытую позицию, оставил по два человека на орудие и одному из своих командиров приказал подавить огнем пулеметы белополяков на окраине деревни. Сам же собрал всех бойцов, у которых были винтовки. Набралось около 80 человек: в гражданскую войну винтовка была у каждого бойца. С этими 80 бойцами командир батареи пошел в атаку на деревню под прикрытием артиллерийского огня своей же батареи. Польский эскадрон, занявший деревню, не выдержал и отошел. Батарея снова пробилась сквозь кольцо окружавших ее врагов.

Через три дня эта батарея снова стояла на позиции и вела бой с белополяками на реке Ирпень под Киевом.



Глава двенадцатая

ПУШКА И ТАНК

Вы стреляете из полковой пушки

Вы ознакомились со стрельбой по неподвижным целям.

Представьте себе теперь, что перед вами появилась новая цель — подвижная. Например, неприятельские танки. Как поступить в этом случае?

Вот вы на позиции. 76-миллиметровая полковая пушка, из которой вы будете стрелять, уже приготовлена к бою. Местность впереди позиции просматривается примерно на 2 километра. Прямо впереди, на расстоянии 1,5 километра от орудия виднеется холм с сухим деревом (рис. 272).

Наблюдая в бинокль, вы видите: у холма с сухим деревом показалось несколько танков; они двигаются почти прямо на вашу пушку. Идут они быстро — километров 18—20 в час. Это обычная скорость танков, когда они идут по неровной местности.

В вашем распоряжении всего только 3—5 минут, не больше. Надо спешить. Если вы упустите время, танки проникнут в тыл.

Вдруг танки изменили свой курс, — они идут уже не прямо на вашу позицию, а повернули от вас вправо (рис. 272). Вскоре почти все они скрываются в складках местности. Теперь вам видны только два танка. Продолжая итти с прежней скоростью, они постепенно приближаются к вам.

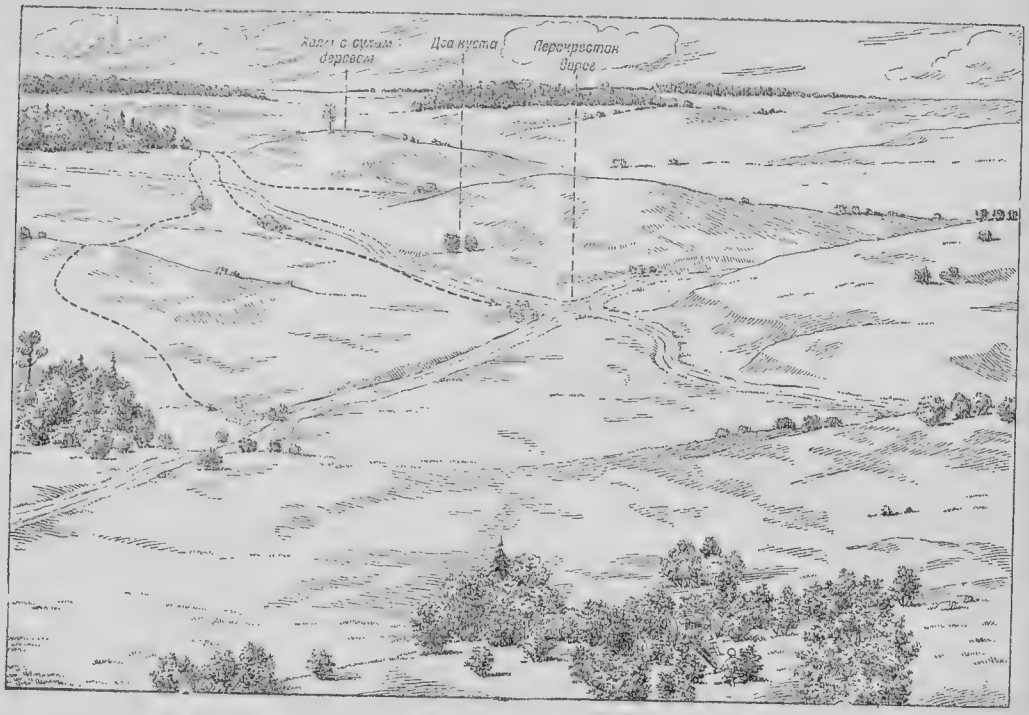


Рис. 272. Как полковая пушка вела бой с атакующими танками противника

Перед вами задача — уничтожить эти два танка.

Ваш наводчик — опытный боец. Увидя танки, он уже поставил на панораме угломер на 30-00 и отражатель на ноль.

Какой же прицел надо скомандовать?

До холма с сухим деревом 1,5 километра — это вам известно. Но танки находятся ближе этого холма. Дальность до «двух кустов» вам также известна — 800 метров. Но танки еще не подошли к этому рубежу. Вы решаете, что расстояние до ближайшего правого танка не меньше 1 200 метров. Установка прицела для этой дальности будет 24.

Вы командуете:

«По правому танку.

Гранатой.

Прицел 24.

Огонь!»

Правильный видит, что ствол пушки смотрит влево от танка. Передвинув хобот в левую сторону, он придает пушке ориентировочно направление в цель.

Затвор уже открыт. Заряжающий вкладывает патрон в орудие. Замковый закрывает затвор.

В это же самое время наводчик устанавливает прицел 24 и, действуя подъемным и поворотным механизмами, быстро подводит перекрестие панорамы к танку: вертикальная черта перекре-

стия направлена несколько правее танка, а горизонтальная — в его основание.

Но танк непрерывно движется, поэтому наводить орудие приходится непрестанно.

В этом особенность стрельбы по подвижной цели: наводка орудия все время нарушается, и это, конечно, очень усложняет работу наводчика.

Однако пора наводчику дать выстрел, ведь команда уже подана! Вас одолевает нетерпение. Секунды кажутся минутами. Танки подходят все ближе и ближе...

Наводчик медлит недаром: он ловит удачный момент для выстрела. Ведь движется танк неровно — он то замедляет, то ускоряет свой ход. Механизмами наводки приходится тоже действовать то медленнее, то быстрее. К тому же танк идет по неровной местности и поэтому не всегда хорошо наблюдается: вот он спустился в лощину, и в панораму можно заметить только верхушку его башни; а вот теперь он снова вышел на видное место.

Малоопытный наводчик может произвести выстрел как раз в тот момент, когда перекрестие сойдет с точки, в которую надо прицеливаться. Тогда промах, конечно, будет неизбежен.

Ваш наводчик достаточно опытен: вынеся перекрестие немного вперед танка, он ждет момента, когда танк сам подойдет к перекрестию (рис. 273).

Вот раздается, наконец, выстрел. Со звоном падает стреляная гильза...

Стучит затвор... Орудие снова заряжено.

Куда же попал снаряд?

Темное облачко дыма выросло слева от танка (рис. 274). По сетке бинокля вы измеряете отклонение разрыва: влево 0-10. Перелет или недолет, — сказать трудно.

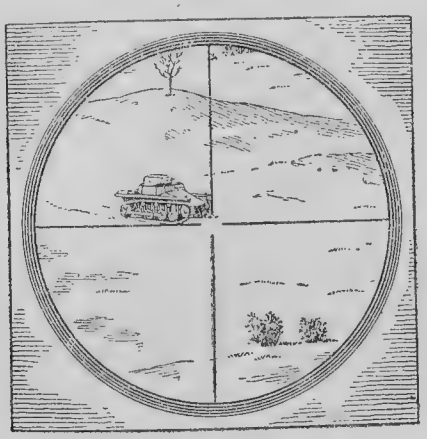


Рис. 273. Танк подошел к перекрестию панорамы — в этот момент надо стрелять

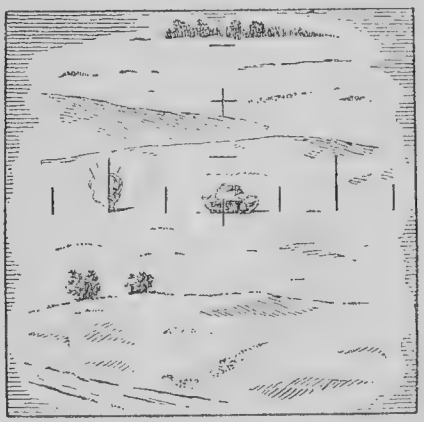


Рис. 274. «Темное облачко дыма выросло слева от танка»

Почему же разрыв отклонился в сторону,— влево от танка?

Потому, что вы не учли одно важное обстоятельство: в момент выстрела перекрестие панорамы было направлено как раз в цель, но за время, пока летел снаряд, танк успел отойти в сторону, вправо. Поэтому разрыв и оказался влево от цели.

Нетрудно посчитать, на сколько метров продвинется цель за время полета снаряда.

Положим, что танк идет под прямым углом к направлению стрельбы (рис. 275), или, как говорят в этом случае, «курсовой угол» его движения 90 градусов. Будем считать также, что установка прицела 24 соответствует дальности до цели, то-есть танк находится от стреляющей пушки, действительно, на расстоянии 1 200 метров. Движется он со скоростью 18 километров в час; значит, за одну секунду он отойдет в сторону от направления стрельбы на 5 метров (18 000 метров: 3 600 секунд). Снаряд же пролетит расстояние в 1 200 метров за 3,5 секунды. За это время танк успеет пройти около 18 метров (5 метров $\times$ 3,5 секунды),

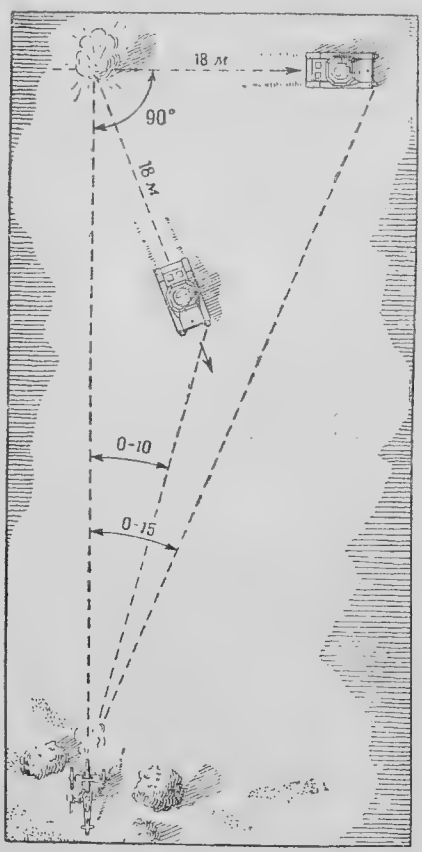


Рис. 275. Почему снаряд отклонился на 0-10 от танка, приближающегося к орудию под острым курсовым углом

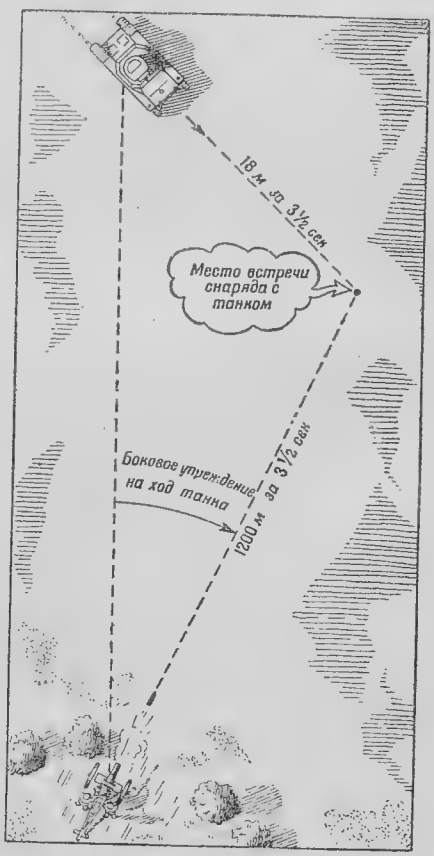


Рис. 276. Как рассчитать боковое упреждение на ход танка

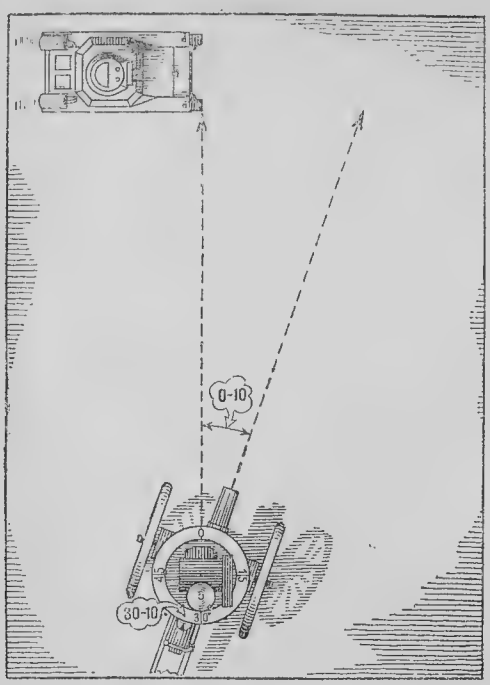


Рис. 277. Упреждение на ход танка учтено изменением установки угломера

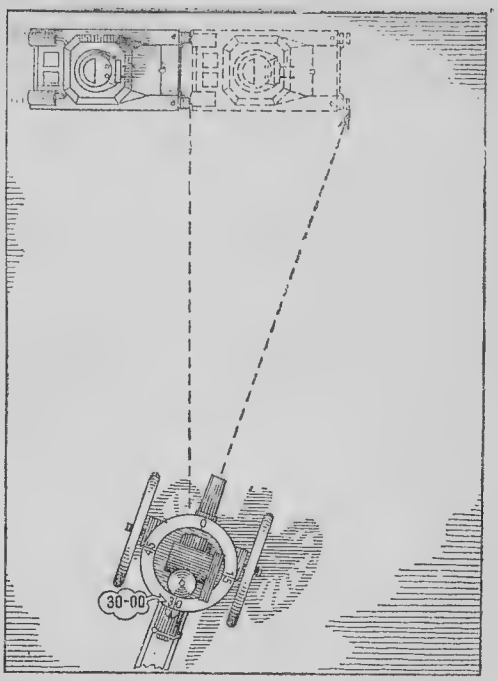


Рис. 278. Упреждение на ход танка учтено вынесением точки прицеливания вперед на одну фигуру танка

то-есть разрыв будет виден влево от танка под углом 15 делений угломера (18 метров, деленные на $\frac{1\,200}{1\,000}$, то-есть на 1,2, равны 15, или 0-15).

Ваш разрыв наблюдался влево не на 0-15, а на 0-10. Это и понятно. Ведь танк, по которому вы стреляете, идет под курсовым углом не в 90 градусов, а меньше: танк приближается к вам, он идет под острым курсовым углом (рис. 275).

Теперь ясно, в чем была ваша ошибка. Если бы в момент выстрела ствол был направлен не в танк, а правее его и как раз на угол 0-10, то снаряд мог бы попасть в цель. Вам нужно было при стрельбе взять «боковое упреждение на ход танка» (рис. 276).

При стрельбе по подвижной цели нужно всегда помнить о боковом упреждении!

Боковое упреждение можно брать по-разному. Можно, например, изменить установку угломера так, чтобы при направлении перекрестия панорамы в цель орудийный ствол смотрел правее цели как раз на нужный угол (рис. 277). Можно и не изменять угломера. Но зато при установке панорамы на 30-00 удерживать перекрестие впереди танка на полфигуры или на целую фигуру (рис. 278).

Вы решаете взять боковое упреждение первым способом: изменением установки угломера.

Вы командуете:

«Правее 0-10».

Наводчик устанавливает угломер 30-10 и дает второй выстрел. Теперь направление стрельбы уже верное: башня танка отчетливо вырисовывается на фоне облака дыма. Но все же снаряд в цель не попал: он разорвался за танком.

«Верно!» — передаете вы тотчас наводчику, чтобы он знал, что направление стрельбы верное.

Надо поскорее уменьшить прицел. Танк все приближается.

Думать о захвате цели в «вилку» здесь, конечно, не приходится: расстояние до танка уменьшается с каждой секундой, и танк все равно сразу же выйдет из «вилки».

Пока вы, оценивая дальность по местным предметам, решаете, какую установку прицела надо скомандовать, наводчик дает еще два выстрела.

Разрывы получаются опять перелетные, хотя направление стрельбы верное. Тогда вы решаете убавить прицел на 100 метров — на два деления. Вы командуете:

«Назад два».

Когда стреляют по неподвижной цели, то при изменении прицела всегда командуют полностью новую его установку. Когда же цель быстро движется, важно экономить каждую секунду. Небольшие изменения прицела наводчик делает быстрее, отсчитывая деления от прежней установки, не глядя на цифры. Поэтому здесь и командуют только то число делений, которое надо взять от прежнего прицела назад или вперед.

Наводчик убавляет прицел на два деления и снова наводит орудие. Следить в панораму за быстро движущимся танком, пользуясь только поворотным механизмом, невозможно: почти все время приходится прибегать к помощи правильного и потом уже подводить поворотным механизмом перекрестие более точно.

Раздается выстрел — и снова разрыв получается за целью. Очевидно, вы взяли недостаточную поправку. Тогда вы подаете новую команду:

«Назад три».

Следующие два выстрела дают все же перелетные разрывы.

Но вот вы видите: танк приближается к перекрестку дорог. Расстояние до этого перекрестка вам известно: оно равно 700 метрам.

Теперь становится ясным, насколько скомандованный прицел велик. Сейчас нужен прицел 14, а вы стреляли при установке прицела 19. Надо скорее исправить ошибку.

«Прицел 14», — следует ваша команда.

На этот раз разрыв оказывается недолетным. Танк делает небольшой поворот влево: очевидно, он заметил, что по нему ведется стрельба. Но вы продолжаете стрельбу на взятом прицеле. И второй снаряд оказывается для танка смертельным: пря-

мое попадание в башню. Из башни вылетает черный дым. Танк замер на месте — он выведен из строя.

«Стой!» — командуете вы.

Стрельба прекращается.

В это время вы замечаете, что второй танк, шедший левее, резко изменил свой курс и с большой скоростью идет теперь прямо на ваше орудие. Очевидно, он обнаружил вас и спешит подойти ближе, чтобы перебить орудийный расчет и раздавить орудие своей тяжестью.

Вот из башни танка сверкнуло пламя: танк, вооруженный пушкой, открыл огонь. Снаряд разрывается в 20 метрах от вашего орудия. С визгом проносятся осколки.

Вас отделяет от танка не более 600 метров.

Не теряя ни секунды, вы подаете команду:

«По левому танку.

Угломер 30-00.

Прицел 12.

Огонь!»

Но из башни танка снова уже мелькнуло пламя, и снаряд со свистом проносится над головами расчета.

Танк промахнулся: на ходу ему нелегко стрелять. Он идет без дорог, его качает, и это отзывается на меткости стрельбы.

Наводчик еще до вашей команды сам поставил угломер 30-00; ведь взятая ранее поправка, боковое упреждение, теперь, когда танк идет прямо на орудие, уже не нужна.

Поставив скомандованный прицел, наводчик хочет повернуть орудие. Он дает рукой знак правильному. Повернуть орудие надо на значительный угол. Правильный напрягает все силы, чтобы передвинуть хобот вправо, но сошник глубоко зарылся в грунт, и в этот опасный момент происходит задержка...

Вы подбегаете к правильному и вместе с ним пытаетесь повернуть орудие. А со стороны танка доносятся уже пулеметные выстрелы. Пули со свистом летят мимо. Две-три пули ударяют в щит орудия. Если вы не сумеете сейчас же открыть стрельбу, вы погибли. А сошник, как на-зло, засел в грунт и не поддается!..

Но вот слева доносится чей-то выстрел, и черное облако дыма окутывает танк. Через 3—4 секунды слышится второй выстрел, и танк, сделав крутой поворот, вдруг останавливается...

Соседнее орудие выручило вас из беды. Если бы оно не пришло во-время на помощь, вам пришлось бы плохо!

Чему учит ваша стрельба

Само собою разумеется, что в действительности никогда не позволят неподготовленному человеку стрелять из противотанкового орудия. А грамотный артиллерист не совершил бы тех ошибок, какие здесь были описаны.

Наш пример принес, однако, некоторую пользу: он воочию показал, как трудна стрельба по танкам, какой выдержки, сообразительности, тщательности требует она от артиллериста.

Вы видели, как затруднительна стрельба по подвижным целям, по танкам. Пушку надо непрерывно наводить, снова и снова поворачивая ее вслед за целью. А так как пушка обычно борется не с одним, а сразу с несколькими танками, то приходится быстро поворачивать ее на большие углы, перенося огонь с одного танка на другой. Однако поворотный механизм 76-миллиметровой полковой пушки позволяет поворачивать ее ствол вправо и влево не больше чем на 3 градуса, то-есть на 0-50 в каждую сторону. Этот угол поворота, конечно, слишком мал; чтобы увеличить его, прибегают к помощи правила. А это все же замедляет наводку, задерживает стрельбу.

По танкам надо стрелять очень быстро. Вы же стреляли медленно и за это чуть было не поплатились.

Вы бы вполне могли справиться с обоими танками, если бы с самого начала назначили верный прицел. Для этого надо было заранее изучить подробно местность, выбрать на местности побольше хорошо видимых предметов-ориентиров и определить до них дальность в делениях прицела.

Если эти ориентиры будут расположены на разных дальностях и в разных направлениях, назначить прицел по танку, где бы он ни находился, окажется нетрудным.

Вы имели мало ориентиров, и вам поэтому приходилось назначать прицел почти наугад.

В этом была ваша ошибка.

Назначая прицел, надо еще учитывать, что выстрел произойдет не сразу же после команды: ведь наводчику нужно время, чтобы выполнить команду и навести орудие; кроме того, уйдет время и на полет снаряда до цели. Выгоднее, вместо того чтобы заниматься длительными и сложными расчетами, просто скомандовать прицел, соответствующий расстоянию не до самого танка, а до того ориентира или рубежа, к которому танк должен приблизиться. В этом случае орудие успеет во-время подготовиться к выстрелу и откроет огонь, как только танк подойдет к намеченному ориентиру (рубежу).

Ваша ошибка состояла еще в том, что вы не сразу учли скорость движения танка: можно было перед первым же выстрелом скомандовать боковое упреждение на ход танка — этим вы сэкономили бы снаряды и время.

Вы знали, что поворотным механизмом можно повернуть орудие только на небольшой угол. Значит, нужно было заранее позаботиться о свободном повороте хобота: подложить под сошник деревянный брус и этим устранить зарывание хобота в землю.

Вы этого не сделали.

Все это и помешало вам успешно справиться с задачей.

Противотанковая пушка

Артиллерия всегда должна быть готова к борьбе с танками. Современные танки хорошо вооружены: они имеют броню, которая защищает их от осколков снарядов и от небронебойных пуль, имеют пулеметы и пушки, установленные в башнях. Двигаются танки с большой скоростью и действуют обычно не поодиночке, а массами. Все это делает танки мощным и грозным оружием. И чем ближе подходят они к вам, тем они становятся сильнее: огонь их становится более метким.

Для успешной борьбы с танками нужны очень скорострельные и очень поворотливые орудия. Полковую пушку, — вы уже видели это, — поворачивать трудно, и она не может дать больше 10—12 прицельных выстрелов в минуту. Конечно, в умелых руках эта пушка вполне пригодна для успешной борьбы с танками, но все же лучше иметь еще и специальные орудия, во всех отношениях приспособленные к борьбе с танками.

Специальные противотанковые пушки уже разработаны и имеются сейчас во всех армиях. Калибр их — от 20 до 57 миллиметров. Стрельба из таких пушек отличается некоторыми особенностями.

Представим себе, что мы находимся на огневой позиции одного из таких орудий — 37-миллиметровой противотанковой пушки (рис. 279).

Маленькая противотанковая пушка спряталась в мелком кустарнике, и противнику она совсем незаметна.

Обратите внимание на ее лафет (рис. 279). Он устроен не так,

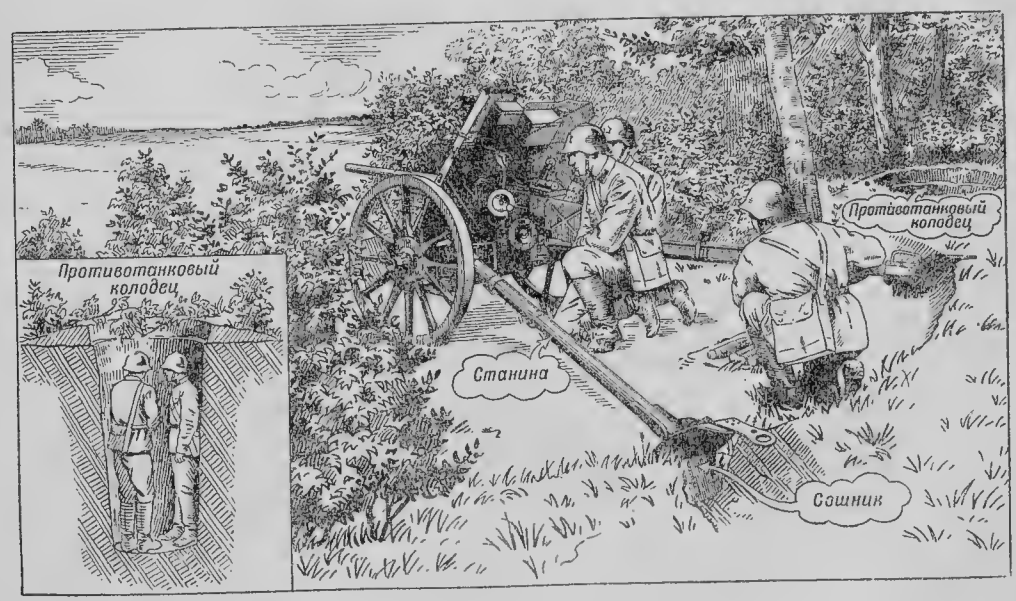


Рис. 279. Противотанковая пушка на огневой позиции

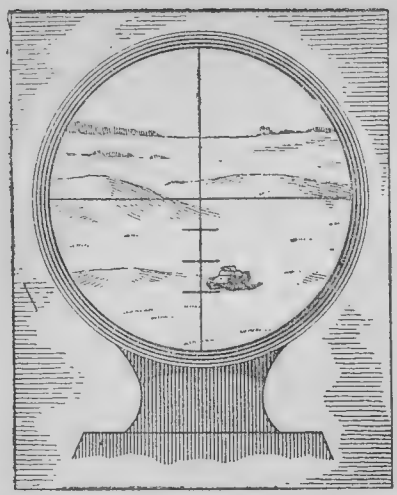


Рис. 280. Схема прицельной трубки противотанковой пушки

как у полковой пушки. Та имеет коробчатый станок, а у противотанковой пушки станины лафета раздвижные; лафет ее состоит из стальных трубок, на концах которых имеются сошники. Это дает орудию не только устойчивость, но, что очень важно, большую поворотливость: не нужно передвигать станины лафета — достаточно поворачивать ствол одним поворотным механизмом; ствол может поворачиваться на 30 градусов (на 5-00) вправо или влево от среднего своего положения.

Панорамы у этой пушки нет: вместо нее — прицельная трубка, в поле зрения которой находится перекрестие (рис. 280).

На вертикальной линии перекрестия нанесены тоненькие черточки; они образуют ряд маленьких перекрестий, любое из которых может быть при наводке совмещено с целью. Если совместить с целью нижнее маленькое перекрестие (рис. 280), то пушке будет придан угол возвышения для стрельбы на дальность 900 метров. Каждое следующее маленькое перекрестие уменьшает дальность стрельбы на 300 метров. Таким образом, наводка упрощается, и, чтобы придать пушке необходимый угол возвышения, совсем не нужно пользоваться выдвижным прицелом.

Таковы некоторые особенности противотанковой пушки. Что же они дают на практике, и как ведет себя такая пушка в бою?

...Вот из-за леса слева (рис. 281) показался белый дым. Постепенно он заволакивает впередилежащую местность. Это — дымовая завеса. Очень возможно, что противник ставит дымовую завесу для того, чтобы прикрыть ею движение своих танков.

Надо теперь быть на-чеку!

Командир орудия подносит к глазам бинокль. За дымом уже не различить двух кудрявых деревьев, которые были избраны ориентиром. Расстояние до них определено было заранее, оно равно 1 400 метрам. Зато отчетливо вырисовываются другие, более близкие ориентиры: вот белый камень — до него 650 метров, правее его желтый куст — 900 метров, поваленное дерево у дороги — 400 метров... Все эти ориентиры командир орудия заранее зарисовал у себя в записной книжке и занумеровал, чтобы было проще указывать их наводчику; расстояния до некоторых ориентиров он даже измерил шагами, так как до подхода противника у него было достаточно времени.

Наводчик и весь расчет отлично знают положение намеченных ориентиров и их номера.

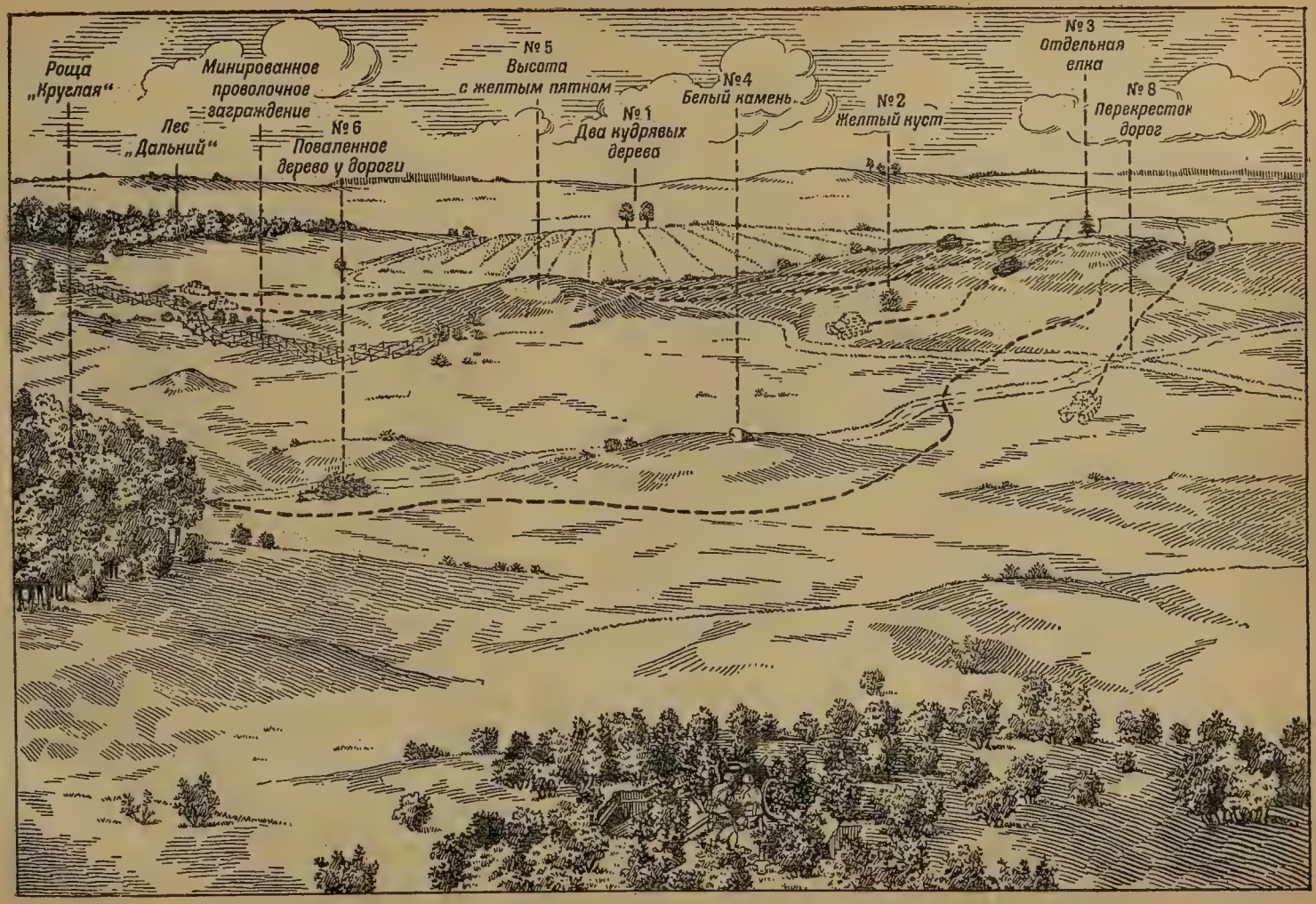


Рис. 281. Как происходил бой противотанковой пушки с атакующими танками противника

Командир орудия приказывает наводчику направить пушку в ориентир № 4 — белый камень. Командир помнит, что в этом направлении, примерно в 500 метрах за белым камнем, находится большая лощина, прикрытая мелкими порослями. Это — удобное место для танков, и оттуда вернее всего можно ждать их появления.

Проходит несколько секунд, и пушка принимает указанное направление.

Вот уже доносится шум моторов и гусениц танков. Шум то усиливается, то затихает. Но танков все еще не видно: они идут, прикрываясь дымом. Наконец, выходит из дыма первый танк, за ним второй, третий. Затем появляются еще два танка. Все они выходят правее белого камня: не совсем там, где их ждали.

Наступают напряженные минуты.

«Ориентир 3. Танки!» — указывает командир наводчику.

«Есть!» — откликается наводчик и поворотным механизмом быстро поворачивает ствол в сторону танков.

Танки приближаются; идут они не прямо на орудие, а немного влево.

Не теряя времени, командир орудия определяет дальность до головного танка. Судя по местным предметам, до него около 1 000 метров.

Головной танк идет как раз в направлении на ориентир № 2 — желтый куст, расстояние до которого 900 метров. Командир решает поразить танк, когда тот подойдет к кусту.

Но мало знать расстояние, нужно знать еще, какое взять боковое упреждение. Только тогда можно рассчитывать, что снаряд попадет в цель.

Командир определяет на-глаз скорость танка и его курсовой угол, быстро раскрывает свою записную книжку на той странице, где имеется табличка упреждения на ход танка (в зависимости от дальности, скорости танка и курсового угла), и тотчас же командует:

«По головному танку.

Ориентир 2.

Бронебойной гранатой.

Прицел 900.

Упреждение полтанка».

Заряжающий вкладывает бронебойный патрон в ствол. Как только патрон оказался в стволе, затвор сразу же закрывается сам собой, без участия замкóвого. Такой автоматически закрывающийся затвор облегчает работу орудийного расчета.

Наводчик между тем направляет ствол на желтый куст, он подводит нижнее маленькое перекрестие к танку. Командир орудия, не отрываясь от бинокля, следит, когда танк подойдет к рубежу желтого куста.

Проходят секунды...

Наконец, раздается команда:

«Огонь!»

Наводчик сразу же выносит перекрестие вперед и, вглядываясь в танк, ждет, когда тот приблизится к перекрестию на расстояние в полфигуры.

Проходит всего одна секунда, и раздается выстрел.

Командир орудия наблюдает разрыв. Недолет, но направление взято верно.

Теперь все дело в быстроте и точности наводки.

Выстрелы следуют один за другим через каждые три-четыре секунды.

После третьего выстрела командир орудия подает команду: «Стой!»

Стрельба прерывается: командир ясно увидел, что третий снаряд дал попадание. Танк сделал рывок вперед и внезапно остановился.

За 8 секунд пушка успела сделать три выстрела! Значит, за минуту она может сделать до 20 выстрелов. Это действительно скорострельная пушка!

Один танк подбит, но остальные продолжают двигаться, несколько изменив свой курс. Они идут уже на больших расстояниях один от другого. Два танка идут по ту сторону высоты с желтым пятном: они держат курс на проволочные заграждения, а два других идут почти прямо на орудие.

Очевидно, они его еще не заметили.

Расстояние до правого танка сейчас не более 700 метров.

На таком небольшом расстоянии, — решает командир орудия, — можно стрелять, уже не меняя прицела.

Дело в том, что высота танка — около двух метров. А начальная скорость снаряда противотанковой пушки так велика, что ее снаряд можно посылать по совсем отлогой траектории; при небольшой дальности стрельбы траектория снаряда нигде не поднимается выше двух метров над горизонтом орудия (рис. 282). Значит, когда цель находится на горизонте орудия, где бы снаряд ни встретился с танком, он попадет в танк, если только направление стрельбы взято верно.

У противотанковой пушки дальность «прямого выстрела»,

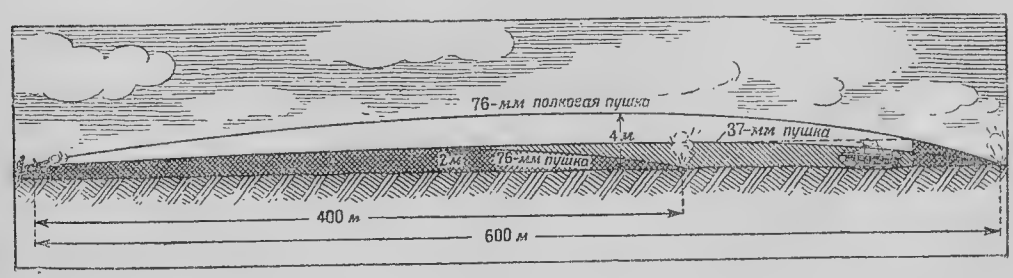


Рис. 282. Дальность «прямого выстрела» полковой и противотанковой пушек

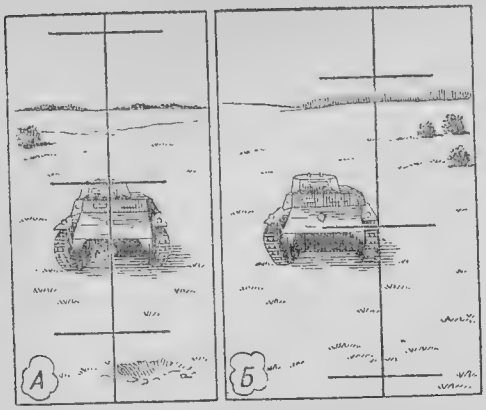


Рис. 283. Так наводчик наводил пушку в танк: *А* —до поправки, *Б* —после поправки

то-есть такого выстрела, при котором траектория снаряда не поднимается выше танка, равна 600 метрам. А у полковой пушки дальность «прямого выстрела» по танку равна всего лишь 400 метрам: она и в этом уступает противотанковому орудию.

На дальности прямого выстрела не надо изменять скомандованного прицела, а достаточно изменять наводку: выше или ниже. Только для первого выстрела надо, в зависимости от расстояния до танка, указать, куда наводить: в низ, в верх или в середину танка.

Учтя это, командир орудия подает команду:

«По правому танку.

Ориентир 8.

Прицел 600.

Наводить в верх.

Огонь!»

Наводчик быстро направляет ствол пушки в танк; вертикальную черту перекрестия он совмещает с серединой танка (рис. 283, *А*). Танк идет теперь прямо к орудию, и, значит, бокового упреждения уже не требуется.

Три первых выстрела не дают результата. Первый разрыв не замечен, а второй и третий оказались влево от танка на 0-02.

Командир орудия видит, как у башни танка мелькает пламя: танк заметил орудие и открыл стрельбу. Над головами проносится снаряд. Танк подходит все ближе. Нет никакого сомнения, что сейчас он выстрелит снова. Несмотря на опасность, командир орудия с прежней уверенностью продолжает стрельбу. Он тотчас подает новую команду. Прошлый разрыв отклонился влево от танка на небольшой угол (0-02). Командир сообщает об этом наводчику. Наводчик мгновенно переносит точку прицеливания вправо (меньше чем на одну фигуру).

«Наводить ниже», — командует командир орудия.

Теперь вертикальная нить совпадает уже не с серединой танка, а с правым его краем; горизонтальную же черту перекрестия наводчик совмещает с серединой танка, то-есть опускает ее ниже на полфигуры (рис. 283, *Б*).

Один за другим раздаются два выстрела. За это время танк тоже успевает дать новый выстрел, но снаряд его опять уходит куда-то далеко за орудие.

Командир орудия видит: оба его снаряда попали на этот раз в танк. Танк быстро останавливается.

Командир подает новую команду:

«Стой!
По левому танку.
Упреждение один танк.
Огонь!»

Первый разрыв дает отклонение вправо на 0-03. Танк, заметив стрельбу, резко изменяет свой курс: он идет теперь влево почти под прямым углом к направлению стрельбы. Условия для наводки — самые невыгодные.

Командир орудия передает свое наблюдение наводчику — «Вправо». Но в это самое время командир видит впереди два взрыва. Оба танка по ту сторону высоты с желтым пятном наскочили на противотанковые мины. Из пяти танков остается невредимым только один. Надо его прикончить как можно скорее.

Пушка не успевает еще произвести выстрела, как над головами расчета неожиданно пролетает со свистом снаряд и разрывается метрах в пятидесяти. Оказывается, танк, стоящий с подбитыми гусеницами, еще жив: он снова открыл огонь.

«Стой!
По правому танку!»

Начинается настоящий поединок. Условия боя теперь равны: ни у танка, ни у пушки нет преимущества. Все зависит от того, кто в ближайшие минуты успеет сделать больше выстрелов, чьи выстрелы будут более меткими.

За первым выстрелом из танка следует сейчас же второй. На этот раз снаряд разорвался совсем близко. Над головами летят осколки. Один осколок ударяет в щит, другой ранит наводчика в плечо. На его место сейчас же становится замковый. Наводчика немедленно отправляют в укрытие для оказания медицинской помощи.

Стрельба не задерживается ни на минуту. Новый наводчик, выполняя команду, быстро поворачивает ствол пушки вправо. Один меткий выстрел — и стреляющий танк добит.

Теперь надо вернуться к последнему, левому танку, по которому так неожиданно пришлось прервать стрельбу.

За это время он успел уже уйти далеко и скрыться из виду. Наверно, он огибает рощу.

Вдруг позади слышится грохот гусениц танка и треск ломающихся деревьев: это танк, который зашел за рощу и, изменив курс, идет теперь прямо на орудие. Уже башня его видна на гребне. Всего метров пятьдесят отделяют его от позиции.

Двенадцатитонная громада несется прямо на людей, на пушку. Если танк с ходу навалится на пушку, он ее исковеркает, сомнет, точно она сделана из глины, а не из металла. О людях нечего и говорить, — от них ничего не останется.

К счастью для артиллеристов, из танка видно плохо. Танк, надо полагать, не замечает орудия: иначе он открыл бы уже огонь.

Нужно сейчас же повернуть орудие, открыть стрельбу по

танку! Но командир орудия понимает: на это времени уже нехватит, танк слишком близко.

В этот опаснейший момент командир не теряет хладнокровия. Сообразив с молниеносной быстротой все обстоятельства, он находит правильное решение. Он командует:

«В укрытие!»

Сразу же все прыгают в «колодцы» (рис. 279).

С грохотом и лязгом близорукое чудовище проносится почти над головами бойцов, поворачивает вправо и уходит, так и не заметив позиции.

Из бойцов никто больше не пострадал. Орудие также осталось целым. Через несколько минут оно уже продолжало выполнять свою боевую задачу, посылая снаряды вдогонку уходящему танку.

Глава тринадцатая

ВРАГ В ВОЗДУХЕ

Трудная цель

Трудно стрелять по быстро движущемуся танку. Быстро и точно должен артиллерист наводить орудие, быстро заряжать, как можно скорее выпускать снаряд за снарядом. И естественно, что лучшие результаты дает стрельба по танку из специального противотанкового орудия, хотя, как мы видели, и полковая пушка отлично справляется с танками.

Все дело в удобстве: противотанковое орудие специально приспособлено для стрельбы по быстро движущейся цели. В этом и заключается его преимущество.

Но вот враг появился в воздухе. Самолеты противника решили содействовать своим войскам атакой сверху. Очевидно, артиллеристы должны помочь нашим войскам и в этом случае. Ведь у них в руках имеется мощное орудие, которое только что справилось с бронированным чудовищем. Неужели же из него нельзя поразить хрупкие машины, так четко вырисовывающиеся на безоблачном небе?

На первый взгляд может показаться, что нет смысла даже ставить такой вопрос. Противотанковое орудие бросает свои снаряды на расстояние до семи километров, а самолеты, опасные для пехоты, летают обычно над полем боя не выше двух-трех километров. Как будто бы все дело лишь в уменье!

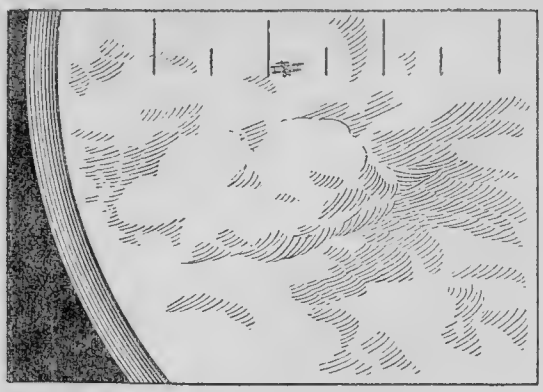


Рис. 284. Самолет был виден под углом в три «тысячные»

Однако в действительности это совсем не так. В наши дни едва ли придет в голову кому-либо стрелять по самолетам из противотанковой пушки.

Но допустим, что вы все же попытались бы это проделать.

В вашем распоряжении знакомая уже вам 37-миллиметровая противотанковая пушка. Вы ее командир. Вы видите на высоте примерно двух километров несущиеся к вам самолеты противника. Вы быстро решаете встретить их огнем, понимая, что нельзя терять ни одной секунды. Ведь за каждую секунду воздушный враг приближается к вам примерно на сотню метров.

Вы уже знаете, что при всякой стрельбе прежде всего надо знать расстояние до цели, ее дальность.

Как же определить дальность до самолета?

Оказывается, это вовсе не легко.

Расстояние до танков противника вы определяли достаточно точно на-глаз: вы знали местность, вы представляли, как далеко отстоят от вас выбранные заранее ориентиры. Пользуясь этими ориентирами, вы и определяли, на каком расстоянии от вас находится цель.

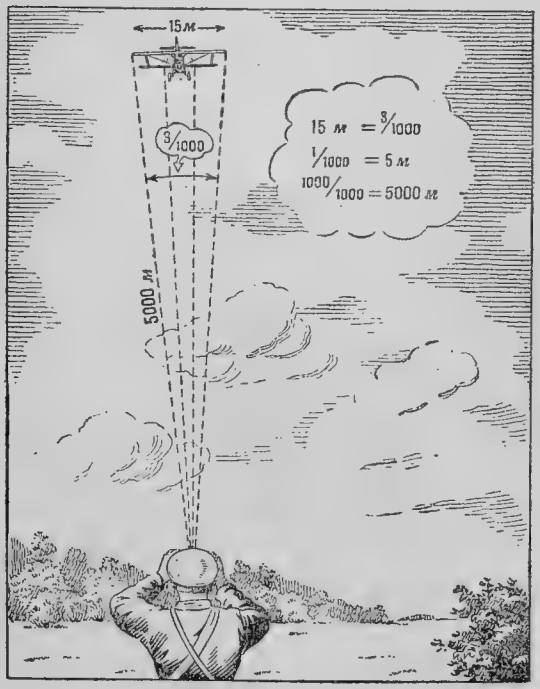


Рис. 285. Зная величину угла и размах крыльев самолета, вы вычисляете расстояние до самолета

Но в небе ведь нет никаких предметов, никаких ориентиров. Определить на-глаз, далеко или близко находится самолет, на какой высоте он летит,— очень трудно: можно ошибиться не только на сотню метров, но даже и на один-два километра. Вот когда особенно пригодился бы дальномер! Но его нет при вас. А секунды бегут...

Вы хватаетесь за бинокль и решаете, хотя бы приблизительно, определить даль-

ность до головного неприятельского самолета по его угловому размеру.

Нелегко навести бинокль на маленькую цель в небе: чуть дрогнет рука, и пойманный было самолет уже исчезает из поля зрения бинокля!

Но вот, почти случайно вам удается уловить момент, когда сетка бинокля приходится как раз против самолета (рис. 284). В этот момент вы и решили задачу о том, как велико расстояние от вас до самолета.

Вы видите: самолет укладывается чуть больше чем в половину маленького деления сетки — иначе говоря, размах крыльев его виден под углом в три «тысячные». По очертаниям самолета вы узнали в нем легкого бомбардировщика; размах крыльев такого самолета равен примерно 15 метрам. Не задумываясь, вы решаете, что дальность до самолета — 5 000 метров, то-есть 5 километров (рис. 285).

Рассчитывая дальность, вы, понятно, не забываете и о времени: взгляд ваш падает на секундную стрелку часов и вы запоминаете тот момент, когда определили дальность самолета.

Быстро подаете вы команду:

«По самолету.

Гранатой.

Отражатель ноль.

Угломер 30-00.

Прицел 60».

Наводчик сноровисто выполняет вашу команду. Вот он выдвинул прицел и быстро крутит рукоятку подъемного механизма, не отрывая глаза от панорамы.

Вы тревожно считаете секунды. Когда вы командовали прицел, вы учитывали, что на подготовку орудия к выстрелу понадобится 10 секунд (это — так называемое «работное время»), а на полет снаряда до цели — еще примерно 10 секунд. Но за эти 20 секунд самолет успеет приблизиться на две тысячи метров. Поэтому-то вы и скомандовали прицел не на пять, а на три тысячи метров, то-есть прицел 60. Значит, если орудие не будет готово к выстрелу через 10 секунд, если наводчик опоздает хотя бы на

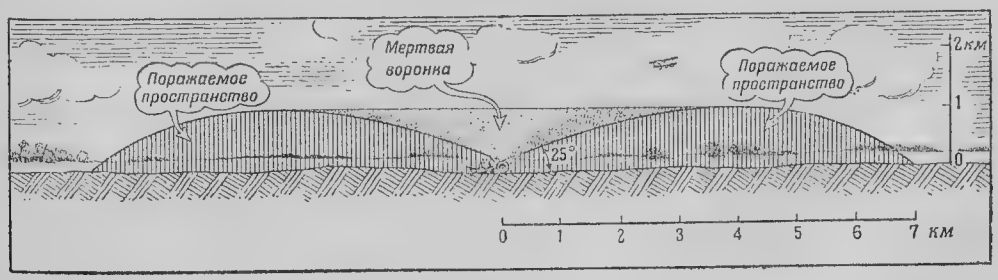


Рис. 286. Придать орудию угол возвышения больше 25 градусов нельзя, и, значит, в самолет на высоте двух километров попасть из этой противотанковой пушки невозможно

секунду, все ваши расчеты пойдут на-смарку, — орудие пошлет снаряд в точку, которую самолет уже пролетел.

Осталось только две секунды, а наводчик все еще работает маховиком подъемного механизма.

«Быстрее наводить!» — кричите вы наводчику.

Но в этот момент рука наводчика останавливается. Подъемный механизм больше не двигается: орудию придан наибольший возможный для него угол возвышения, но цели — самолета — в панораме не видно.

Самолет находится за пределами досягаемости орудия (рис. 286): ваше орудие не может попасть в него, потому что траектория противотанкового орудия поднимается не выше одного километра, а самолет летит на высоте двух километров.

В этот момент вокруг самолета появляются серии дымков от разрывов, и вы слышите сзади частый огонь орудий.

Это встречают воздушного врага какие-то другие наши орудия.

Почему же им удалось то, что для противотанковой пушки оказалось непосильным?

С зенитного станка

Подойдем к стреляющей батарее и посмотрим, как она работает (рис. 287). Прежде всего нам бросается в глаза необычайное положение пушек: они спрятались в больших круглых ямах — окопах, из которых то показываются, то исчезают их стволы, откатывающиеся при каждом выстреле.

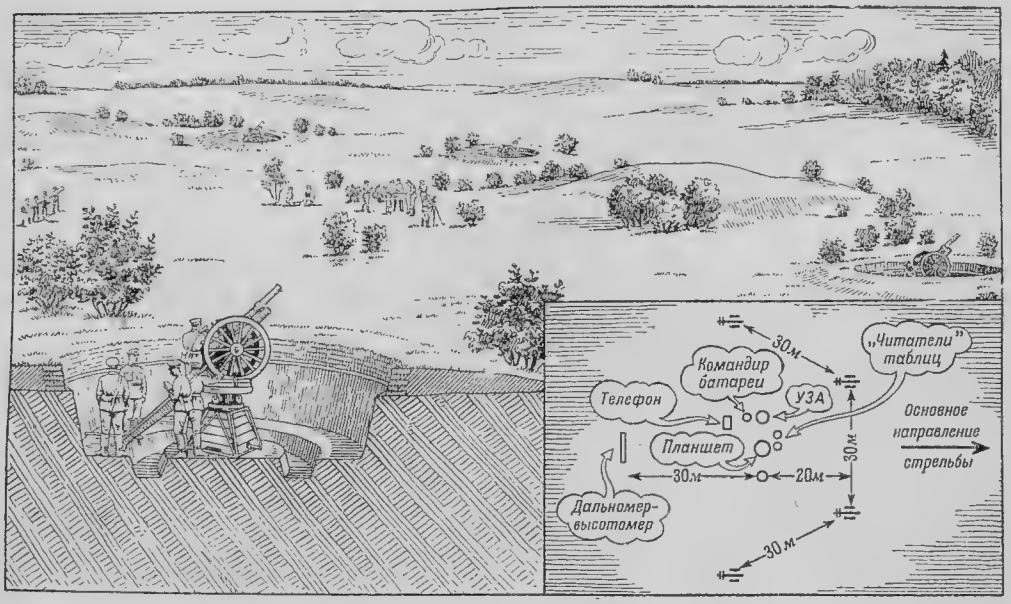


Рис. 287. «Приспособленная» батарея на огневой позиции. Справа внизу — схема расположения приспособленной батареи

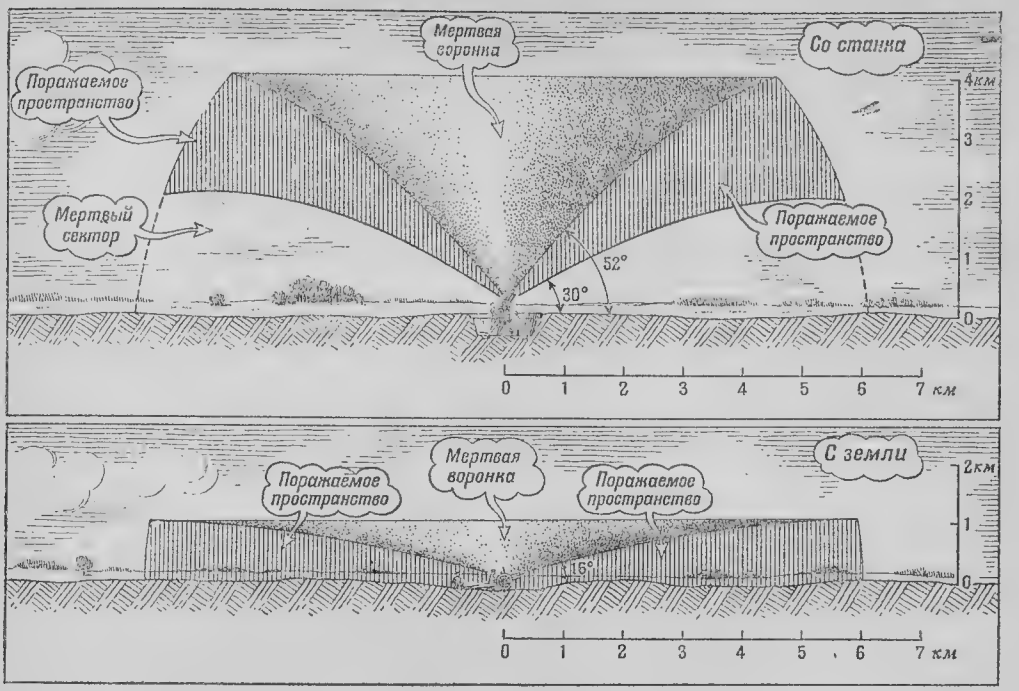


Рис. 288. «Мертвая воронка» и «мертвый сектор» при стрельбе из 76-миллиметровой пушки образца 1902 года с зенитного станка и с земли

Заглядываем в ямы и с удивлением замечаем, что там стоят, собственно говоря, вовсе не специальные зенитные орудия, а обычные, знакомые уже нам, дивизионные пушки: они только поставлены на особые зенитные станки. Перед нами «приспособленная» батарея.

Как же ее приспособили к стрельбе по воздушным целям?

Вы видите: пушки стоят своими колесами не на земле, а на особых тумбах — зенитных станках, сделанных из прочных железных полос (рис. 287). Нетрудно догадаться, зачем это сделано: благодаря подставке наибольший угол возвышения орудия сильно возрос (рис. 288), и, значит, основное препятствие, которое не позволяло из обычной «наземной» пушки стрелять по высоко летящему врагу, теперь устранено. Правда, и у приспособленного орудия остается «мертвая воронка», и притом весьма значительная (рис. 288), но все же она гораздо меньше, чем у орудия, стоящего прямо на земле.

Самолеты противника, между тем, резко изменили свой курс и полетели вправо: они стремятся уйти от огня наших батарей. Однако «приспособленные» пушки не прекратили огня: зенитный станок позволяет не только высоко поднять ствол, но и быстро поворачивать орудие в любую сторону на полный круг.

Если бы это была противотанковая пушка, повороты ее в стороны были бы ограничены раздвинутыми ее станинами, то-есть всего-навсего $^1/_6$ частью круга.

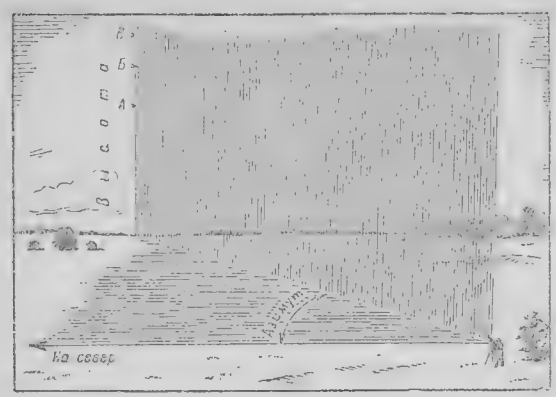


Рис. 289. При стрельбе по самолету нужно знать не только дальность до него и его азимут, но еще и его высоту

Вот как ведут стрельбу из орудий, приспособленных для борьбы с самолетами.

Прежде всего, здесь, кроме бинокля, пользуются специальными приборами, позволяющими достаточно быстро и точно определять координаты цели. Чтобы стрелять по наземной цели, обычно достаточно знать две ее координаты — дальность от орудия и направление (азимут). Когда же имеешь дело с целью в воздухе (рис. 289), двух координат уже оказывается мало.

На рисунке ясно видно, что самолеты *А*, *Б* и *В* находятся в различных точках пространства, хотя и расстояния до них по горизонту, и азимуты их равны. Все дело, очевидно, в их различной высоте. В зенитной артиллерии прежде всего и определяют высоту цели, так как самолет обычно летит на одной и той же высоте; высота — наиболее постоянная координата самолета.

Для определения координат самолета в приспособленных батареях пользуются специальными угломерами зенитной артиллерии — сокращенно их называют УЗА (рис. 290). Такой угломер укреплен на прочной треноге; он устроен так, что позволяет наблюдать самолет, не запрокидывая голову; по его шкалам определяют одновременно и азимут самолета, и его угол места, то-есть известный уже нам вертикальный угол между линией горизонта и линией цели (рис. 291). Но для определения высоты самолета

Рис. 290. Угломер зенитной артиллерии (УЗА)

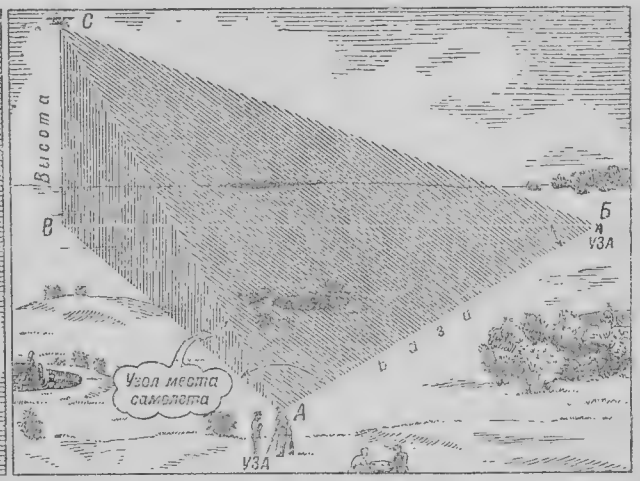


Рис. 291. Так с помощью двух УЗА определяют высоту самолета

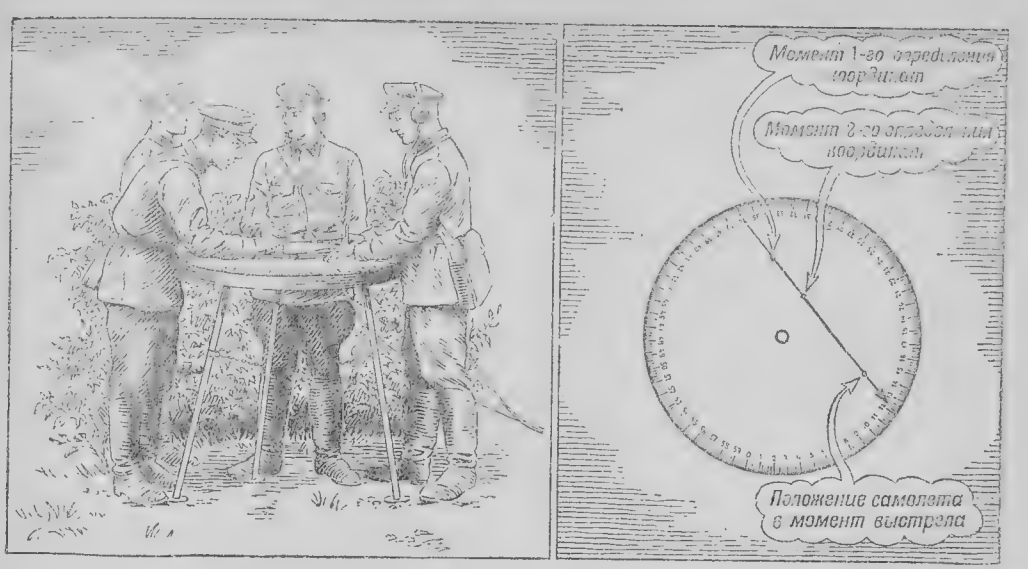


Рис. 292. Достаточно два раза определить координаты самолета и нанести их на зенитный планшет, чтобы можно было уже определить скорость самолета и его положение в момент выстрела

одного УЗА мало — нужен второй, чтобы засечкой самолета построить два треугольника, тригонометрическое решение которых даст нужный ответ (рис. 291).

Один из УЗА ставят на огневой позиции, а другой — на точно отмеренном от него расстоянии (200—400 метров), и одновременно наводят оба угломера на самолет (рис. 291). Высоту самолета можно определить из треугольника ABC, предварительно определив сторону этого треугольника AB из треугольника $АБВ$. В действительности, однако, в бою нет надобности заниматься сложным решением двух треугольников: готовое решение их быстро находят с помощью специальной номограммы (высотомерного графика) или особой логарифмической линейки.

В том и другом случае достаточно знать лишь базу $АБ$ и углы $ВАБ$, $АБВ$ и $ВАС$, которые как раз и определяют два наших угломера. Разыскав эти углы на графике (на шкалах логарифмической линейки), в пересечении соответствующих линий (на шкале движка) прямо читают высоту самолета.

Так УЗА дают нам все три координаты самолета. Мы знаем теперь, где находится самолет в данный момент. Но этого нам мало: нам надо еще узнать, где будет он находиться в момент выстрела. Иными словами, нам нужно узнать скорость самолета.

Как же ее узнают?

По высоте и по угловым координатам, полученным с УЗА, на планшете (рис. 292) наносят точку — проекцию самолета на горизонт.

Через несколько секунд снова измеряют координаты самолета — они оказываются уже другими, так как самолет за это время пере-

местился. На планшет наносят и эту вторую точку. Теперь остается измерить расстояние на планшете между этими двумя точками и разделить его на число секунд, которое прошло между двумя измерениями. Это и будет скорость движения самолета.

Таким образом, мы знаем уже очень многое о нашей цели. Нам известно, на какой высоте и с какой скоростью летит самолет, знаем мы и направление, в каком он летит. Остается лишь решить, где окажется самолет в момент выстрела и в момент разрыва снаряда.

Зная скорость самолета и «работное время», то-есть время, необходимое для выполнения всей подготовительной к выстрелу работы, определяют положение самолета в момент выстрела, пользуясь тем же планшетом (рис. 292). А задачу встречи самолета и снаряда решают с помощью «Таблиц стрельбы».

У двух артиллеристов — «читателей таблиц» — в руках небольшие книжки с клапанами по бокам и сверху, наподобие алфавитных записных книжек.

Услышав команду командира батареи, например: «Высота 32. Скорость 50» (высота в гектометрах, то-есть 3 200 метров, а скорость в метрах в секунду), «читатели» тотчас же отыскивают, по клапанам с надписью «32» и «50», нужные им страницы «Таблиц».

На этих страницах в соответствующих строках и столбцах напечатаны вычисленные заранее установки орудия для различных положений самолета относительно батареи. Но положение само-

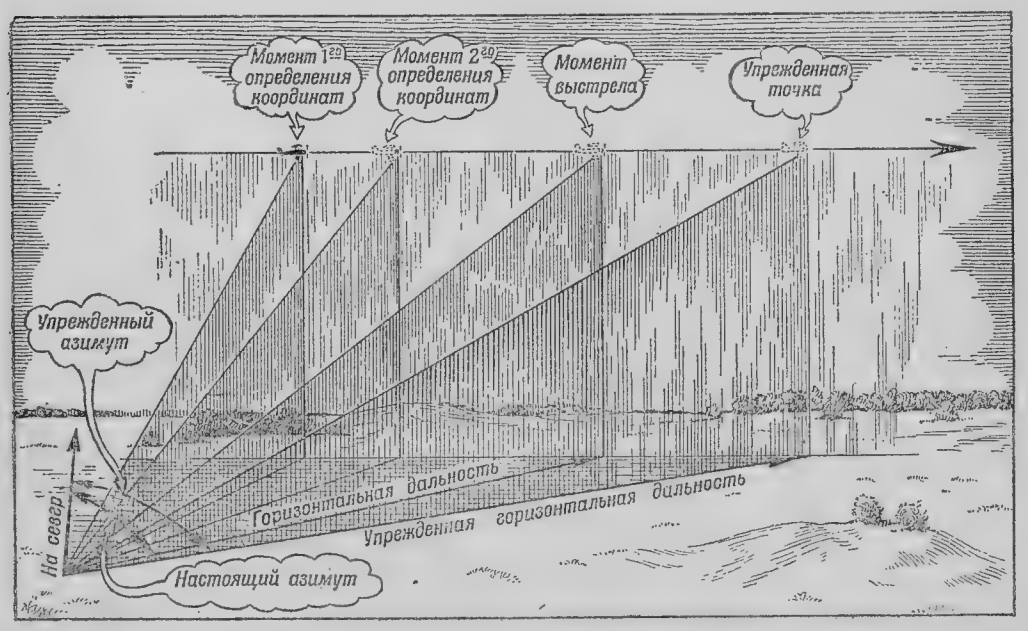


Рис. 293. Стрелять надо не в ту точку, где находится самолет в момент определения его координат или в момент выстрела, а в «упрежденную точку», расположенную на будущем пути самолета

лета к моменту выстрела уже известно — данные о нем передают с планшета, и по этим данным один «читатель» находит в «Таблицах» необходимую установку трубки и угол возвышения орудия, а другой в своих «Таблицах» — установку угломера.

Артиллеристы у орудий быстро принимают эти установки, заряжают пушки и продолжают держать орудия наведенными в самолет.

В тот самый момент, когда стрелка секундомера пробегает последнюю секунду назначенного командиром «работного времени», раздается команда «Огонь!». Все уже готово, и все орудия стреляют сразу. Они посылают свои снаряды не туда, где находится самолет сейчас, а в «упрежденную точку», то есть туда, где, по расчетам, должны встретиться снаряд и летящий самолет (рис. 293).

Работа на батарее идет быстро и четко. Залпы следуют один за другим через 12 секунд. Снаряды рвутся где-то совсем уже близко от самолетов.

И вот мы видим: враг не рискует прорваться через завесу. Самолеты поворачивают назад. Батарея посылает вдогонку им еще пару залпов и умолкает.

«Таблицы стрельбы» показывают: самолеты находятся там, где «приспособленная» батарея уже не

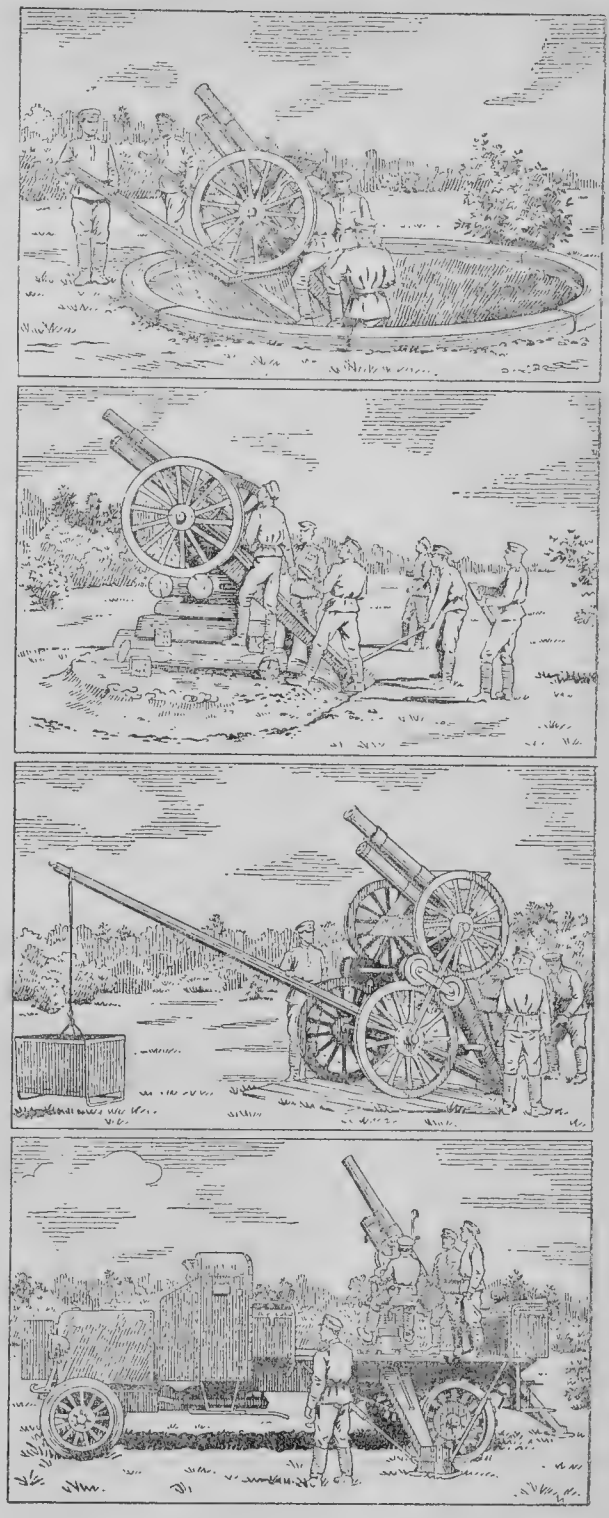


Рис. 294. Зенитные установки времен мировой войны 1914—1918 годов

может попасть в них своими снарядами, — самолеты ушли в «мертвый сектор обстрела» (рис. 288). Мы подняли орудие на зенитный станок и этим увеличили его наибольший угол возвышения, способность стрелять круто вверх; но, к несчастью, при этом мы увеличили также и наименьший угол возвышения. Уменьшилась мертвая воронка, но появился другой недостаток: мертвый сектор.

Как видим, приспособленные орудия, хотя и могут бороться с воздушным врагом, но имеют много недостатков, из которых главный — незначительная зона обстрела. Современные самолеты пролетают эту зону всего лишь в две-три минуты. Значит, только эти две-три минуты и отводятся «приспособленной» зенитной батарее для стрельбы.

Понятно поэтому, что в наши дни небывалого роста воздушного флота опираться в борьбе с ним на приспособленные орудия уже нельзя. И они остались лишь как вспомогательное средство борьбы.

Основным же средством зенитной обороны являются теперь во всех странах специальные зенитные орудия.

Появились эти орудия почти одновременно с боевыми самолетами. Уже в начале мировой войны, в 1914 году, несколько таких орудий было на фронте.

Однако до самого конца этой войны во всех странах специальных зенитных пушек было немного, и борьбу с самолетами вели главным образом «приспособленные батареи». Самолеты тогда летали сравнительно низко и с небольшой скоростью, поэтому и «приспособленные батареи» могли успешно бороться с ними.

Какими различными, иногда простейшими, кустарными способами приспосабливали обыкновенные пушки для стрельбы по самолетам, видно из рисунка 294.

Но самолеты непрерывно совершенствовались во время мировой войны и после ее окончания.

Вместе с самолетами непрерывно совершенствовались и зенитные пушки. В 1915—1916 годах самолеты, летающие на высоте свыше двух километров, могли не бояться огня зенитной артиллерии; в 1918 году их безопасность обеспечивалась уже только на высоте четырех километров. В 1915—1916 годах на каждый сбитый самолет тратили в среднем около 11 000 снарядов, а в 1918 году — всего лишь 2 000. Но и эти достижения зенитной артиллерии давно уже устарели. За два десятилетия после окончания мировой войны во всех странах создано множество новых, гораздо более совершенных, зенитных орудий, которые могут забрасывать свои снаряды на высоту до десяти километров.

А благодаря новым автоматическим «приборам управления огнем» число снарядов, необходимое для поражения самолета, стало во много раз меньше, чем в 1918 году: по опыту войны в Испании на каждый сбитый зенитными орудиями самолет теперь приходится примерно лишь 150 снарядов.

Специальные зенитные пушки

Новейшие зенитные пушки до последнего времени не были испытаны на войне: из них стреляли лишь на полигонах по воздушным мишеням. Но теперь эти пушки нашли боевое применение в борьбе испанского народа против фашистских интервентов и успели уже отлично зарекомендовать себя.

Вот один из многочисленных примеров успешных действий зенитной артиллерии республиканцев.

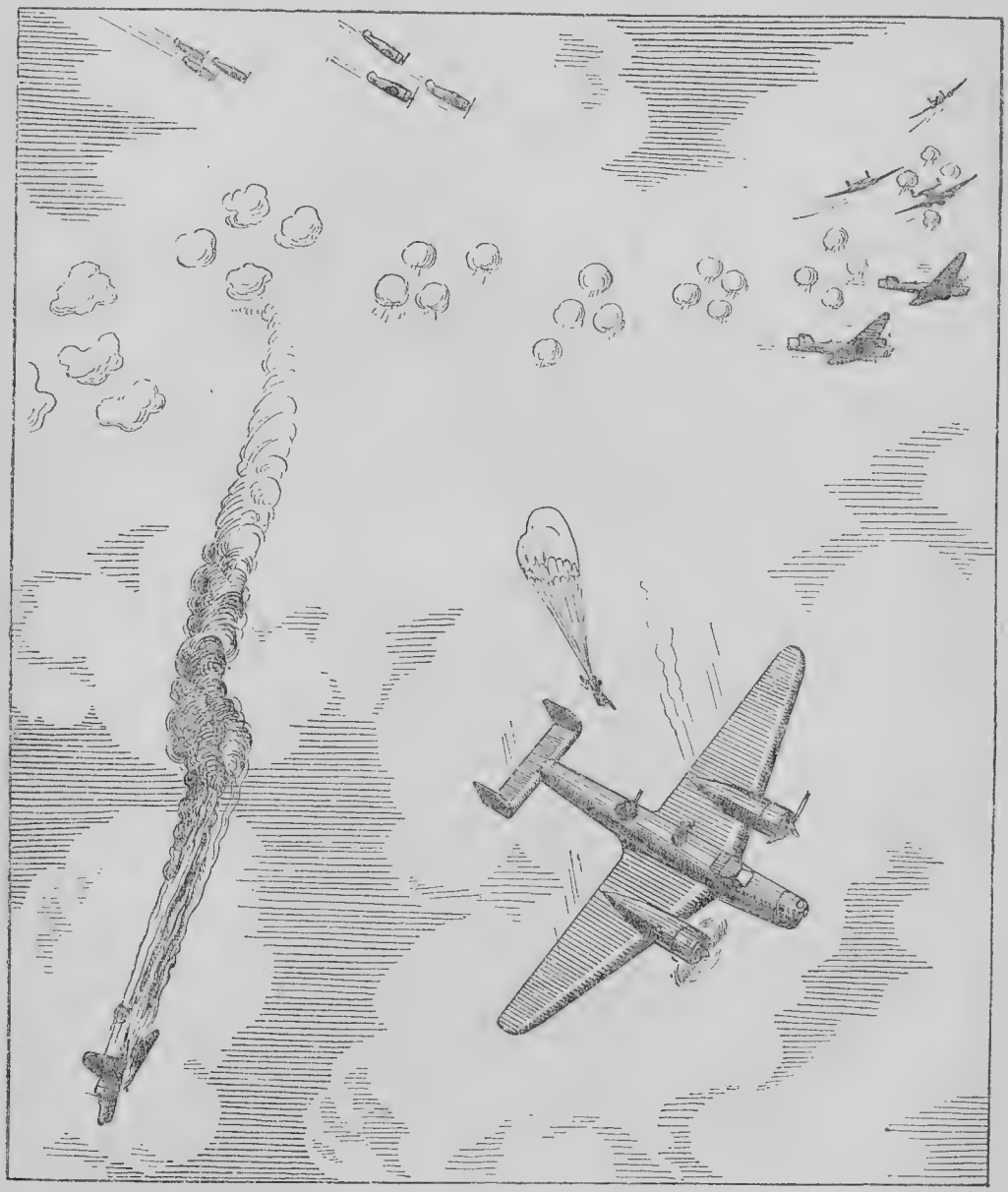


Рис. 295. Так зенитная батарея республиканской Испании прогнала фашистских налетчиков в бою под Мадридом

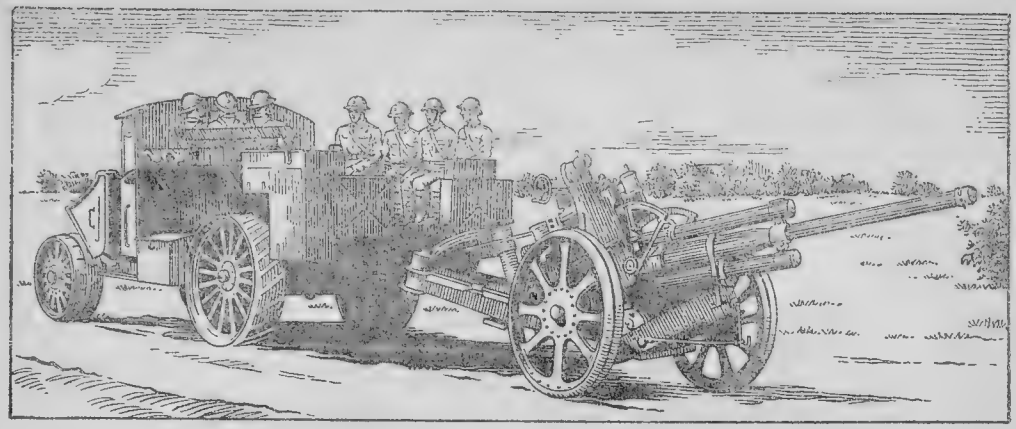


Рис. 296. Современная зенитная пушка на походе

17 февраля 1937 года 9 фашистских самолетов-бомбардировщиков направились в район расположения республиканских резервов у реки Харама. Они летели на высоте всего 800 метров: до этого дня они много раз летали на такой высоте безнаказанно — у защитников героического Мадрида не было на этом участке зенитной артиллерии.

Фашистским летчикам осталось до цели всего лишь два километра, они уже готовились к сбрасыванию бомб. И вдруг, совершенно неожиданно для фашистов, перед их самолетами начали рваться снаряды. Не прошло и десяти секунд, как один из громадных «Юнкерсов», охваченный пламенем, камнем рухнул на землю.

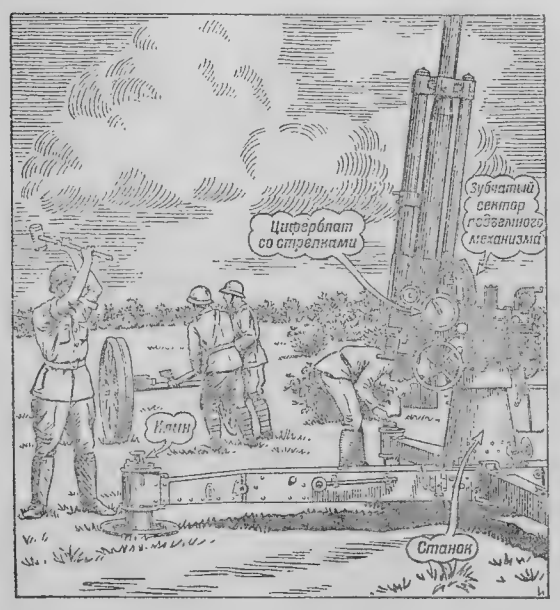


Рис. 297. Специальными клиньями «прибивают» станины орудия к земле

Разрывы снарядов зенитной батареи продолжали окутывать дымом оставшиеся 8 самолетов. Эти разрывы помогли республиканской истребительной авиации быстрее отыскать врага, на которого они были готовы наброситься, как только он выйдет из-под огня батареи.

Через несколько секунд был сбит еще один бомбардировщик, а остальные фашистские самолеты, не выдержав меткого огня артиллерии и испугавшись встречи с республиканскими истребителями, повернули назад (рис. 295).

Так республиканская зенитная батарея совместно с

истребителями отразила воздушный налет врага и надолго отучила фашистов от полетов в этом районе.

Что же представляет собой современная зенитная батарея, как устроены зенитные орудия?

Вообразим, что мы находимся на участке фронта как раз в момент прибытия зенитной батареи.

Вот послышался шум моторов, и показались необычайные орудия (рис. 296).

Их длинные и тонкие стволы сверху и снизу охвачены противооткатными приспособлениями в стальных цилиндрах. Привычного хобота станка совсем не видно.

Тракторы останавливаются в указанных командиром местах, отцепляются от орудий и отъезжают в сторону. Артиллеристы бросаются к орудиям. Они «прибивают» их к земле специальными клиньями (рис. 297). Не проходит и пяти минут, как пушки уже готовы к бою (рис. 298).

Теперь ясно видно, что станки этих орудий имеют вид тумб, опирающихся на четыре станины, растопыренные подобно паучьим ножкам. Этими «ножками» станки и вцепляются в землю.

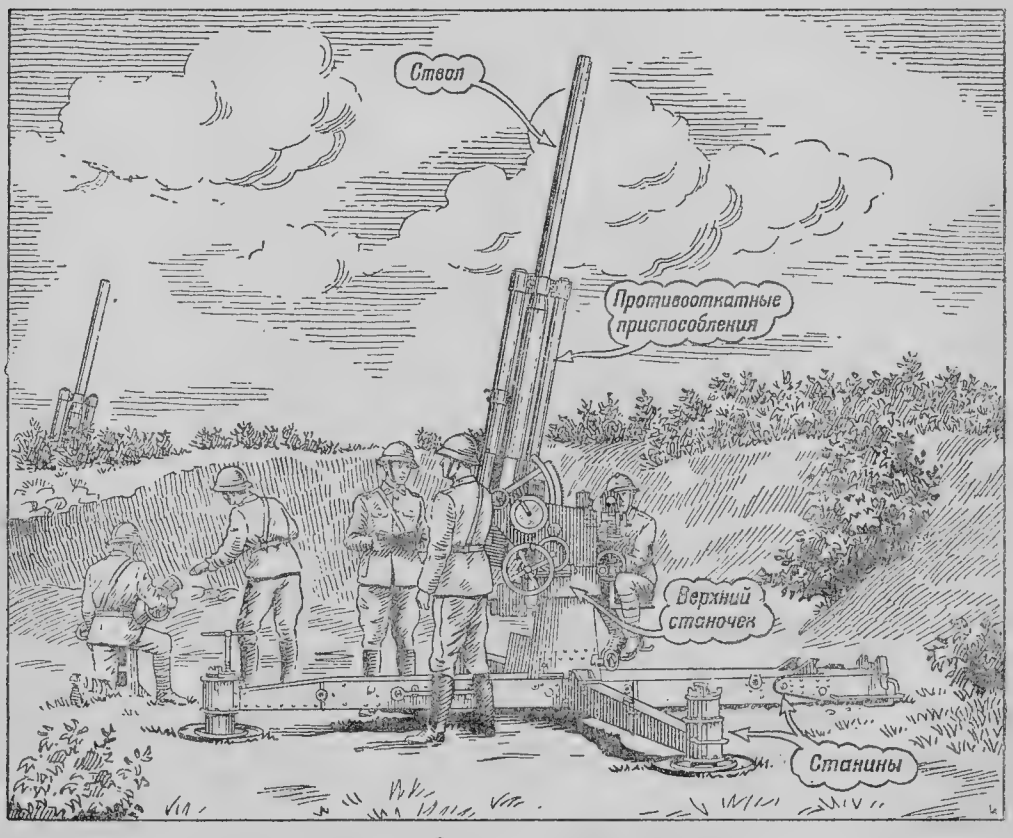


Рис. 298. Зенитное орудие готово к бою

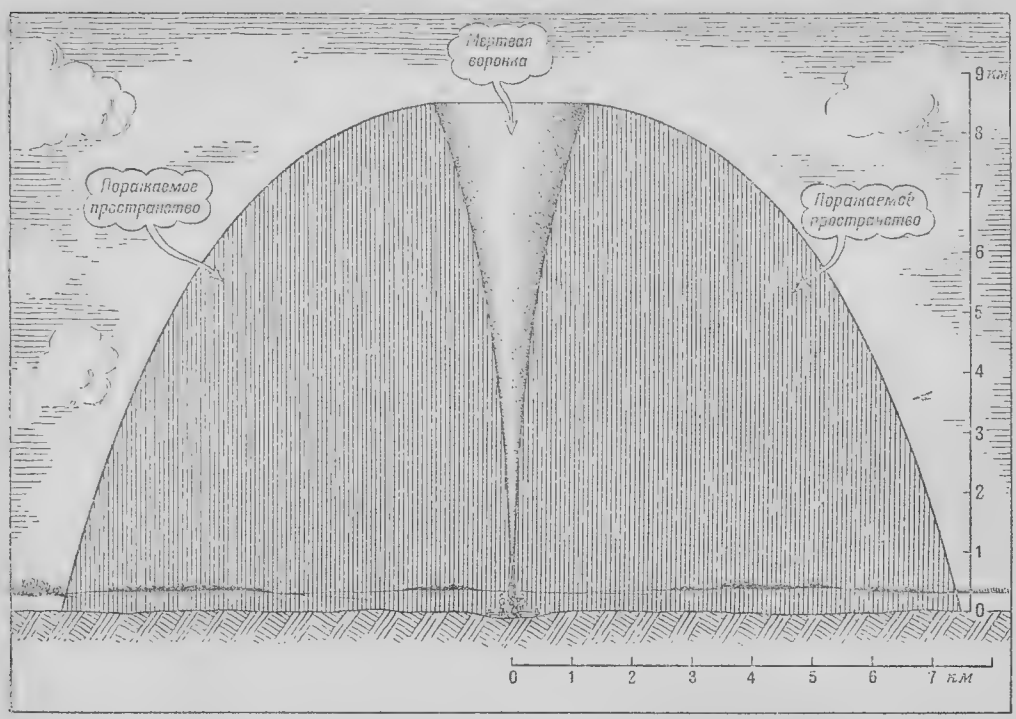


Рис. 299. У современных зенитных орудий среднего калибра «мертвого сектора» совсем нет, а «мертвая воронка» очень мала

Обычная пушка, поставленная на зенитный станок, могла поворачиваться в любую сторону по кругу, но какой затраты сил это требовало! Надо было силой бойцов повернуть все орудие целиком. Здесь же станок — тумба и станины — всегда остаются на своем месте. Поворачивается посредством поворотного механизма только небольшой верхний станочек, связанный со стволом и его противооткатными приспособлениями (рис. 298). Наводчик сидит на специальном сиденье и легко вращает маховик поворотного механизма; его сиденье передвигается по кругу вместе со стволом.

Так же легко придают орудию любой угол возвышения от нуля до 85 градусов включительно. «Мертвая воронка» у этого орудия совсем ничтожна (рис. 299) — оно, действительно, может стрелять почти отвесно вверх, в зенит, и с полным правом носит название «зенитного». А «мертвого сектора» обстрела, подобного тому, какой был у приспособленных орудий, у него нет совершенно.

Вот артиллеристы стали готовиться к стрельбе: от каждой пушки они протянули провода к какому-то сложному прибору с несколькими зрительными трубками и со шкалами, похожими на циферблаты часов. Это — центральный прибор управления артиллерийским зенитным огнем, или, как кратко называют его артиллеристы, — ПУАЗО (рис. 300).

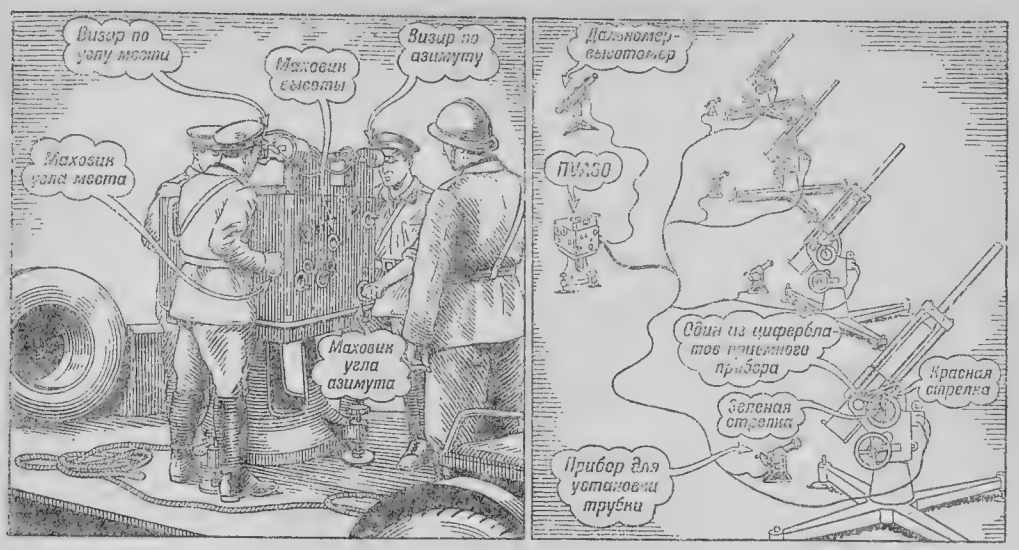


Рис. 300. ПУАЗО «Сперри» и схема связи ПУАЗО с орудиями и с приборами батареи

В стороне от ПУАЗО расположился другой прибор; большой дальномер-высотомер (рис. 301).

Зенитная батарея пришла как раз во-время: в небе показались неприятельские самолеты.

Раздалась команда: «К бою!» Мигом все заняли свои места, и ПУАЗО начал свою работу.

Прежде всего дальномер-высотомер быстро определил высоту самолетов. Они шли на высоте 4 800 метров.

Показание высотомера тотчас было принято на ПУАЗО: один из обслуживающих его бойцов вращением маховика высоты (рис. 300) установил на соответствующей шкале подвижную стрелку ее против числа «48». Тем самым в счетный механизм ПУАЗО была введена исходная данная — высота цели.

Между тем ПУАЗО все время двигался — он вращался вокруг вертикальной своей оси. Для этого наводчик «визира по азимуту» неотрывно следил за самолетом, не упуская его ни на миг. Так же неотрывно другой наводчик наводил в самолет «визир по углу места», вместе с которым вокруг горизонтальной оси поворачивался специальный механизм внутри ПУАЗО.

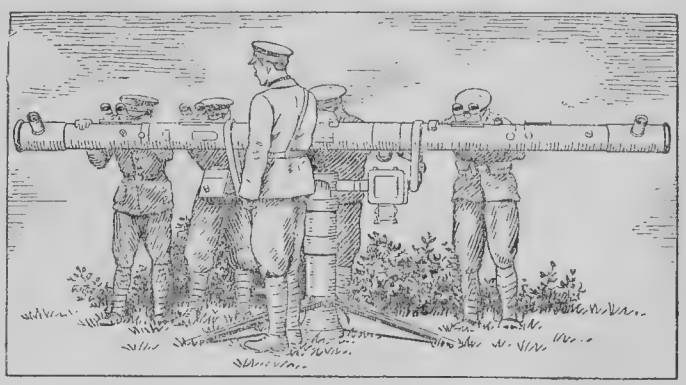


Рис. 301. Дальномер-высотомер

Благодаря ПУАЗО в любой момент можно было узнать, в какой точке пространства находится сейчас самолет, — иначе говоря, все три его координаты.

Но ПУАЗО не ограничивался этим: он вычислял еще и скорость, и направление движения самолета. Для этого механизмам ПУАЗО достаточно было подсчитывать скорость вращения самого ПУАЗО и скорость движения «визира по углу места» самолета: обе эти скорости, очевидно, зависели от скорости и направления движения самолета.

Но мало и этого: ПУАЗО не только знал о самолете в каждый момент, где он находится, куда и с какой скоростью летит, — он знал также, где будет самолет через определенное число секунд, и куда надо послать снаряд, чтобы он встретился с самолетом. Все это автоматически решали сложные счетные механизмы ПУАЗО.

Работающим у ПУАЗО приходилось только совмещать некоторые стрелки на его шкалах, как бы помогая этим прибору, передавая данные, выработанные одним из механизмов, другому механизму.

Кроме того, еще до стрельбы, по указанию командира, на боковых шкалах ПУАЗО один из обслуживающих прибор поставил стрелки в соответствии с условиями стрельбы данного момента. Этим учитывались знакомые уже нам поправки на ветер, на отклонение плотности воздуха от нормальной и на изменение начальной скорости снарядов.

В любой момент на шкалах ПУАЗО можно было прочесть, какой именно угол возвышения надо придать орудию, какую поставить трубку и как повернуть ствол — направо или налево (азимут орудия), чтобы направить снаряд в точку встречи. ПУАЗО не только указывал все это, он и помогал осуществлять сейчас же свои указания, передавая орудиям нужные установки.

Как же ПУАЗО это делал, каким способом управлял он орудиями?

Мы знаем, что ПУАЗО связали проводами со всеми орудиями батареи. По этим проводам и неслись с быстротой молнии приказания ПУАЗО — электрические токи.

На каждом орудии были два циферблата со стрелками (рис. 297 и 300). К каждому из циферблатов шел провод. Красные стрелки непрерывно двигались, отмечая на циферблатах установки, выработанные ПУАЗО. А соответствующие номера орудийного расчета следили за красными стрелками и, вращая маховики механизмов орудия, заставляли зеленые стрелки все время совпадать с красными, — это означало, что орудие направлено так, что при выстреле снаряд его попадет как раз в ту точку, в которой, по вычислению ПУАЗО, должна произойти встреча этого снаряда с самолетом. И для этого вовсе не нужно было наводить орудие в самолет. Эту работу за все орудия батареи выполняли наводчики ПУАЗО.

Так прошло несколько секунд.

Затворы орудий были открыты. Орудия не были еще заряжены.

Патроны торчали в каких-то машинках, очень похожих на мясорубки (рис. 298 и 300). К этим автоматам — «установщикам трубки» — тоже шли провода от ПУАЗО.

Механизм установщика трубки захватывал подвижное дистанционное кольцо трубки снаряда и поворачивал его как раз настолько, насколько этого требовал ПУАЗО. Таким образом, установка трубки также непрерывно менялась по указанию ПУАЗО в соответствии с перемещением самолета в небе.

Не слышно было никаких команд, на батарее было тихо. А между тем орудия все время двигались, как бы следуя за движением еле видных в небе самолетов.

Наконец, командир, стоявший у ПУАЗО, убедился, что на всех шкалах ПУАЗО и орудий достигнуто совмещение стрелок. Это значило: можно открыть огонь.

Свисток... И в одно мгновение патроны вынуты из автоматов и вложены в ствол. Щелкнули автоматически закрывающиеся затворы.

Еще мгновение, — и прогремел залп всех орудий.

Однако самолеты продолжали спокойно лететь: расстояние до них было так велико, что снаряды еще не успели добраться до них. Несмотря на громадную начальную скорость снаряда — около 800 метров в секунду, — ему в этом случае нужно было целых 25 секунд, чтобы прилететь в «упрежденную точку», в намеченную точку встречи с самолетом.

Между тем залпы следовали один за другим ровно через 5 секунд. Прозвучало 5 залпов, а в небе все еще не было видно никаких разрывов.

Наконец, появились разрывы первого залпа.

Казалось, что они находятся так близко к самолетам, что можно ожидать уже немедленного падения врага. Но дымки разрывов скоро остались позади, а самолеты противника продолжали двигаться в прежнем порядке.

Новые залпы, быстро следующие один за другим, и новые разрывы окружили врага.

И вот — один из самолетов заметно отделился от остальных, резко повернувших в сторону, заколебался и начал падать.

Но батарея не умолкала. Снаряды ее неслись вдогонку удаляющемуся противнику и настигли еще один самолет. Он, правда, не упал, но вышел из строя и резко пошел вниз, очевидно, планируя и пытаясь уйти в расположение своих войск.

Задача была решена — враг был прогнан.

«Прожзвук Сперри»

В ту же ночь неприятельские самолеты повторили свой налет.

Казалось, теперь самолеты противника могут безнаказанно летать, пользуясь своей невидимостью.

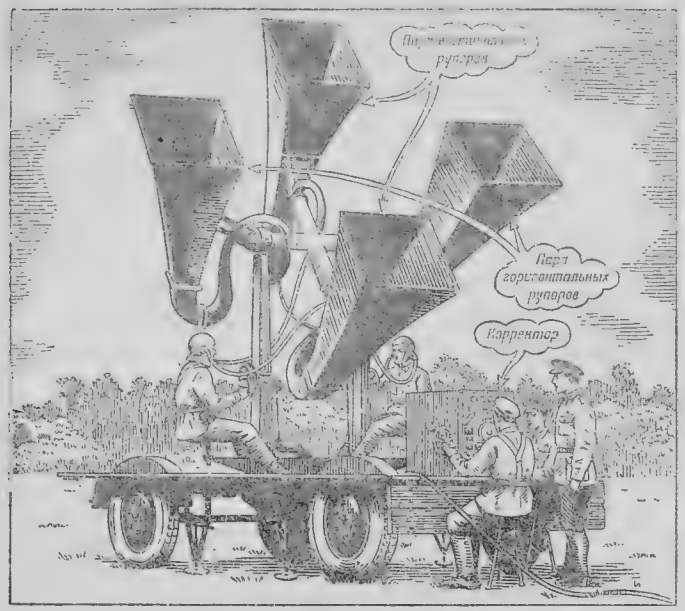


Рис. 302. Звукоулавливатель «Сперри»

Но это только казалось. В действительности техника противовоздушной обороны предусмотрела и эту возможность, снабдив зенитные батареи специальным комплектом приборов.

Вот где-то вдали послышался характерный звук мотора и пропеллера самолета. Этот звук тотчас схватывают большие, широко расставленные «уши» звукоулавливателя (рис. 302).

Но почему у него не одно, а четыре «уха»?

Понять это нетрудно, если вспомнить, что направление на звучащий предмет мы определяем благодаря неодновременности прихода звука к правому и левому уху. Человек, глухой на одно ухо, не может даже приблизительно верно сказать, с какой стороны слышит он звук.

Но пара ушей позволяет определять только азимут источника звука, а для самолета этого мало: надо знать еще его угол

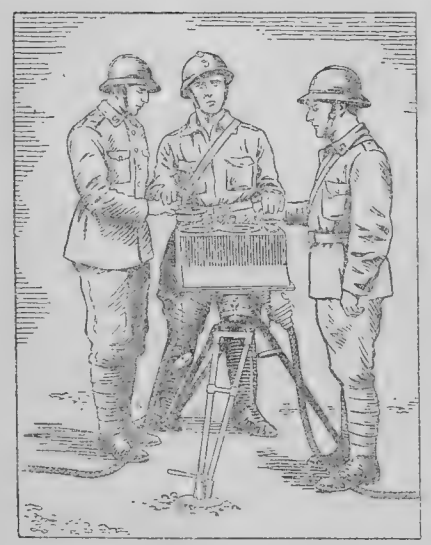


Рис. 303. Пост управления системы «Прожзвук Сперри»

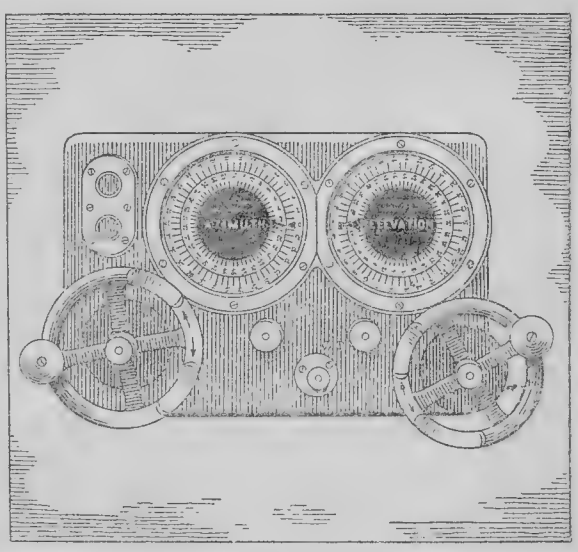


Рис. 304. Как выглядит сверху пост управления

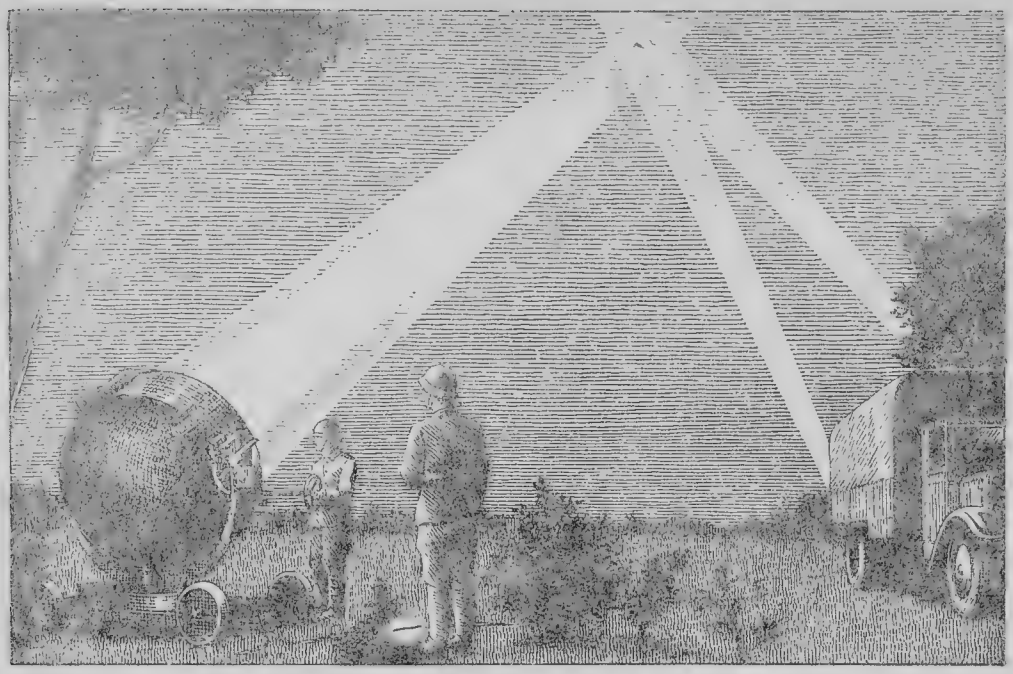


Рис. 305. Прожекторы «поймали» самолет

места. Вот для этого-то и нужна вторая вертикальная пара «ушей» — рупоров звукоулавливателя.

«Слухачи» звукоулавливателя поворачивают каждый свою пару рупоров до тех пор, пока им не покажется, что самолет находится прямо перед ними. Тогда звукоулавливатель будет направлен в самолет. Повороты его учтет сложный прибор-автомат, так называемый «корректор». Он исправляет показания звукоулавливателя, учитывая все его неизбежные ошибки, вызываемые сравнительно незначительной скоростью распространения звука, влиянием ветра на звуковые волны и тому подобное.

Из корректора выработанные им данные о положении самолета передаются по проводам на пост управления (рис. 303 и 304).

Рис. 306. «Прожзвук Сперри» дает согласованную работу звукоулавливателя и прожектора

Здесь имеются две большие шкалы и два маховика. По показаниям на шкалах, полученным от корректора, командир в любой момент узнает, куда надо направить прожектор, чтобы его луч осветил самолет.

Вот как это достигается. С постом управления соединен проводами не только звукоулавливатель, но и прожектор-искатель (рис. 306). Взглянув на шкалы, командир узнает, куда направлен в этот момент прожектор, насколько его направление отличается от направления звукоулавливателя. Вращая маховики, командир заставляет электромоторы повернуть прожектор в ту же сторону, куда направлен звукоулавливатель, то-есть на самолет.

Вот на обеих шкалах стрелки прожектора совпали точно со стрелками звукоулавливателя. Это значит: прожектор-искатель повернулся как раз так, как нужно, он смотрит теперь на самолет. Командир подает команду.

Внезапно вспыхивает яркий луч. На конце его ясно виден сверкающий силуэт самолета. Его тотчас же подхватывают еще два луча прожекторов-сопроводителей (рис. 305).

Враг пойман. Теперь ему не вырваться из цепких световых клещей. Прожектор-искатель, связанный со звукоулавливателем, тухнет; он сделал свое дело и готов снова к поимке другого самолета.

Ярко освещенный самолет — это уже обычная цель для зенитных батарей: они быстро осыпают его снарядами.

Не удается прорваться врагу и на этот раз.

Звукоулавливатели помогают бороться с самолетами не только ночью: в туман, в облачную погоду они разыскивают невидимого воздушного врага и непрерывно направляют на него ПУАЗО. Дальше уже все идет, как обычно. ПУАЗО направляет пушки, а пушки своим огнем уничтожают или прогоняют самолеты противника.

Современная техника обеспечивает возможность успешной борьбы артиллерии с воздушным врагом почти при любой обстановке.

Но не одна лишь артиллерия ведет эту борьбу. На примере отражения налета фашистских бомбардировщиков республиканцами героической Испании вы уже видели, что вместе с зенитной батареей действовали и самолеты-истребители. Так оно и должно быть. Зенитная артиллерия встречает врага своим огнем с земли, а истребители добивают его в воздухе. Иной раз бывает и наоборот: первыми вступают в бой истребители, стараясь при этом загнать противника в зону обстрела зенитных батарей. Когда враг войдет в эту зону, тогда истребители, конечно, уходят вверх или в сторону, чтобы самим не попасть под огонь своих батарей. А как только противник выйдет из-под зенитного огня, истребители вновь атакуют его.

Глава четырнадцатая

КОМУ НУЖНА АРТИЛЛЕРИЯ

Могущество и подвижность

Прошло уже почти шесть веков с тех пор, как на полях сражений впервые появились огнестрельные («порохострельные») орудия — появилась огнестрельная артиллерия. За эти 600 лет в артиллерийское дело было внесено много усовершенствований, устройство орудий во многом изменилось, изменился даже их внешний вид. И организация такого рода войск, как артиллерия, теперь совсем не та, что была, скажем, 300 или 400 лет назад.

Можно спросить: в каком же направлении развивалась артиллерия, в чем главное различие между боевой работой нынешней артиллерии и артиллерии шестнадцатого или семнадцатого века?

Основное отличие состоит в том, что прежде артиллерия принимала участие главным образом в осадах крепостей и городов. Если же битва происходила в чистом поле, то роль артиллерии в ней была сравнительно скромной.

Теперь же артиллерия приходит на помощь своим войскам почти во всех видах военных действий. Без ее боевой работы не обходится ни одно сражение. Нет теперь и такого рода войск, который не был бы тесно связан с артиллерией.

Почему же артиллерия только теперь, в наше время, проникла во все роды войск? Почему только теперь задачи артиллерии стали так многочисленны и всеобъемлющи? Что мешало и в старину

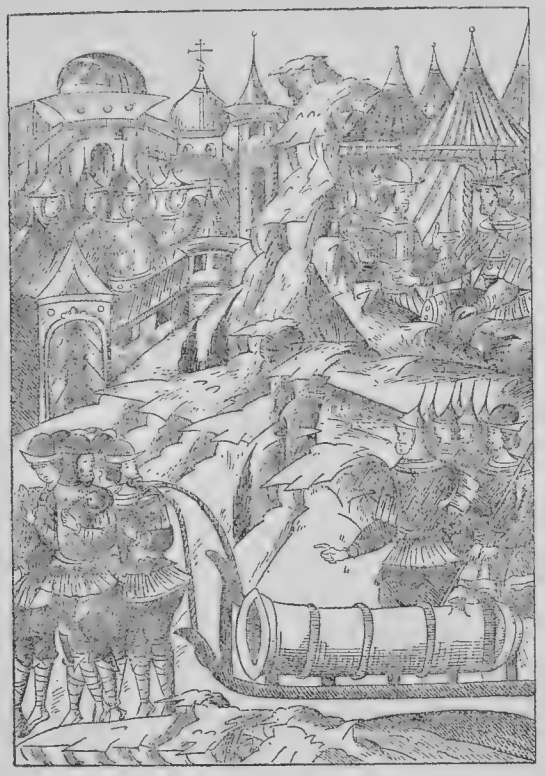


Рис. 307. Орудие волокут к месту боя (рисунок-миниатюра из «Лицевых летописей»)

широко использовать артиллерию, призывать ее на помощь каждый раз, когда войска в поле наталкивались на упорное сопротивление врага?

Можно предположить, что прежде артиллерия была для этого слишком слаба. Однако на самом деле это неверно. Всегда, во все времена, артиллерия обладала наибольшей силой и мощью огня по сравнению со всеми наземными родами войск. Причина кроется не в этом или, по крайней мере, не только в этом.

Вы легко найдете эту причину, если взглянете на рисунки 307, 308, 309 и 310. Вы видите, как медленно передвигалась артиллерия четыре века назад. А ведь пехота и конница и тогда передвигались довольно быстро, гораздо быстрее, чем артиллерия.

Получался разрыв между разными родами войск: артиллерия не поспевала за своей армией. При наступлении она опаздывала и не могла во-время притти на помощь своей пехоте. При отступлении она отставала и попадала в руки неприятеля.

Чем могущественнее было орудие, тем оно было тяжелее и, значит, тем труднее было его перевозить.

Военачальники столкнулись с трудной задачей: им нужна была мощная и в то же время подвижная артиллерия. Но одно проти-

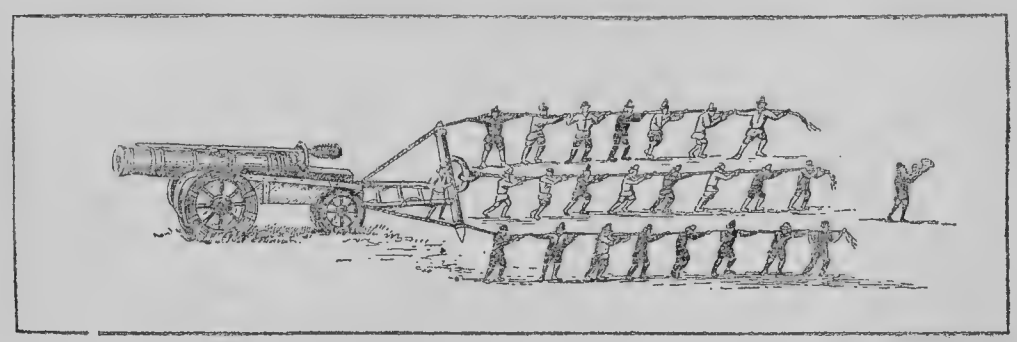


Рис. 308. Случалось, что люди заменяли лошадей

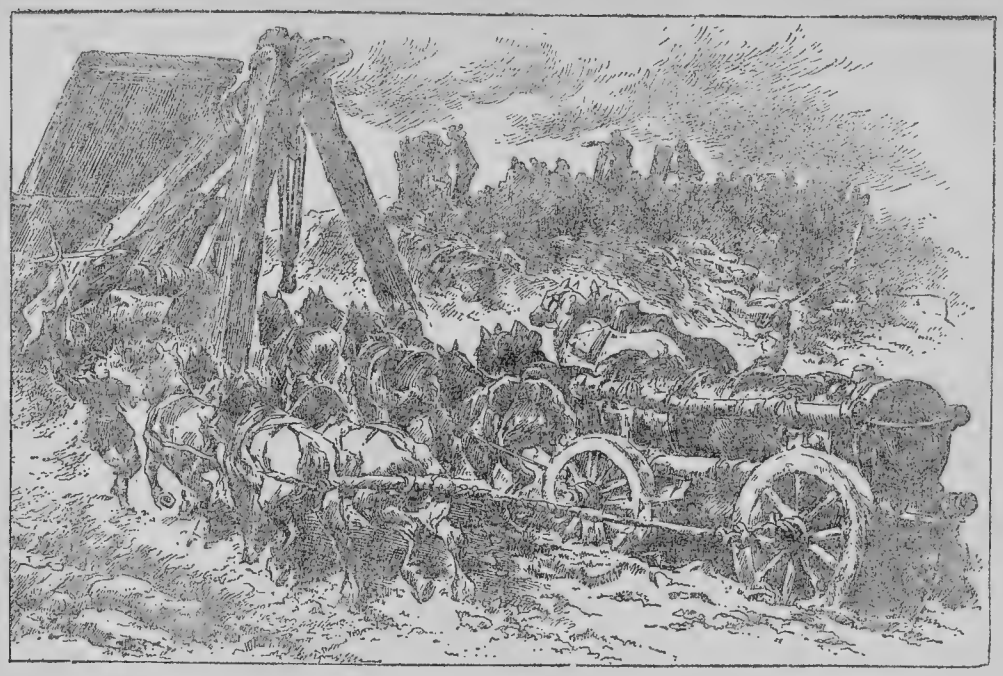


Рис. 309. Чтобы подвезти бомбарду, нужно было более десятка лошадей

воречило другому. Приходилось жертвовать либо тем, либо другим.

Вначале, очень долго, по необходимости жертвовали подвижностью.

Осада Казани

Из городских ворот Москвы вытянулась бесконечная лента вооруженных людей, вереница телег, запряженных десятками крепких лошадей. На сотнях повозок везли разобранные на части артиллерийские орудия. Это шел русский царь Иван Грозный осаждать татарскую крепость Казань. Было это в 1552 году.

В то время никаких фабрик и заводов не было. Все производили кустари различных специальностей. Кустари же изготовляли и артиллерийские орудия.

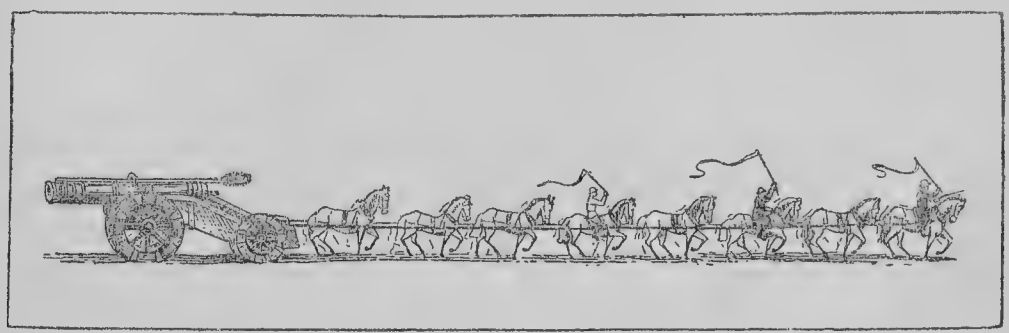


Рис. 310. Перевозка орудия лошадьми, впряженными цугом

Каждый кустарь изготовлял те орудия, для которых у него был подходящий инструмент и подходящий металл. И делал эти орудия так, как ему нравилось. В результате все орудия оказывались различными по весу и калибру и совершенно не походили друг на друга. Названия этим орудиям придумывали самые странные и неожиданные. Здесь был целый зверинец: «Львы», «Тигры», «Волки», «Медведи».

Но у всех этих орудий было нечто общее: все они были очень тяжелые, и перевозить их с места на место можно было только силами десятков волов и лошадей. Такой длинный путь, как путь от Москвы до Казани, проделать с ними было очень трудно.

Вот почему Иван Грозный наиболее тяжелую осадную артиллерию отправил в Казань водой. Осадные орудия — так называемый «большой наряд» — погрузили на баржи, и 21 мая 1552 года караван отплыл из Москвы.

Плыл он до Казани целых 3 месяца,— ведь тогда не было никаких буксиров.

Наконец, «зверинец» прибыл к Казани. Иван Грозный перегрузил орудия с барж на подводы и подвез их к стенам крепости. Поставил их Иван Грозный в одну линию с пехотой.

23 августа артиллерия прибыла к крепостным стенам, но лишь 30 августа она смогла открыть огонь.

Целых 7 дней войскам пришлось ждать, пока артиллерия изготовится для осады.

Наконец, дождались.

Артиллерия начала громить стены Казани и громила 32 дня подряд.

А что делала в это время пехота? Она стояла и ждала, когда артиллерия откроет ей дорогу в город.

Наконец, рухнули Арские ворота, стены были сломаны, и путь в город был открыт. Пехота пошла на штурм.

Теперь уж артиллерия осталась без дела. Она стояла под стенами города и ждала результатов штурма. Стрелять по городу она не могла, так как там были русские войска, а двинуться вперед вместе с пехотой ей было не на чем. Весь обоз, все лошади и повозки были отпущены, чтобы не загромождать поля битвы и не кормить лошадей даром полтора месяца. Да если бы они и ждали около орудий начала штурма, то и тогда нужно было бы потратить несколько дней, чтобы разобрать орудия на части и погрузить на подводы.

Наконец, русские войска взяли штурмом Казань. Теперь артиллерия стояла и ждала, пока победители отпразднуют свою победу.

Но вот кончился пир, и войска собрались в обратный путь.

Свой «зверинец» с теми же трудностями повезли они обратно в Москву.

Ну, а если бы штурм не удался? Если бы защитники Казани сделали удачную вылазку и сумели отогнать русскую пехоту?

Что стало бы тогда с артиллерией? Сумела ли бы она последовать за своими войсками, отступить без потерь?

Конечно, нет, — она вся оказалась бы в плену.

Нарва и Полтава

В 1700 году Петр I начал войну со шведами за побережье Балтийского моря. Для того чтобы добиться победы, он вывел в генеральное сражение под шведской крепостью Нарвой 145 артиллерийских орудий.

За полтора века со времен осады Казани русская артиллерия почти не улучшилась. Шведы же имели в то время лучшую артиллерию в мире. Да и не только своей артиллерией превосходили шведы русских. Их армия была лучше обучена и вооружена. Во главе ее стояли опытные и много воевавшие начальники.

В самый разгар осады, когда Петр рассчитывал ворваться в Нарву, шведский король Карл XII сделал вылазку из крепости. Шведские войска ударили по осаждавшим войскам Петра и наголову разбили их. Русским пришлось спешно отступить от стен Нарвы.

Увезти с собой свою неуклюжую артиллерию они не успели: за исключением двенадцати орудий, вся она попала в плен.

Но, — как говорит русская пословица, — «нет худа без добра».

Для русской армии тяжелый разгром под Нарвой оказался жестоким, но полезным уроком. Началась эпоха быстрого развития и усовершенствования артиллерии.

Со свойственным Петру I упорством и настойчивостью он сразу же стал готовиться к новой схватке со шведами. Петр взялся за дело горячо. Для начала он реквизировал церковные колокола, чтобы иметь бронзу для отливки новых орудий. 250 молодых людей заставил он учиться грамоте и математике, чтобы они могли стать толковыми артиллеристами. Лучших мастеров орудийного дела он отправил за границу, чтобы они ознакомились там с новейшими образцами артиллерийских орудий. А затем принялся строить новую артиллерию — такую артиллерию, в которой были бы устранены все недостатки старой.

Петр приказал своим мастерам изготовить ему образцы орудий. Образцы приготовили. Но вышло так, что одни орудия оказались мощными, но зато очень тяжелыми. Другие радовали своим небольшим весом, зато и мощность у них была небольшая.

Что было делать? Как примирить непримиримое?

Петру очень хотелось иметь такие орудия, которые были бы сразу и мощными, и подвижными. Но тогда это было еще недостижимо: техника того времени находилась на слишком низком уровне.

В этих затруднительных обстоятельствах Петр все же нашел выход: он разделил всю артиллерию на четыре вида.

Петр понимал, что для осады и для защиты крепостей надо иметь очень мощную артиллерию. Но этой артиллерии обычно почти не приходится передвигаться; значит, ее орудия можно приготавливать, не стесняясь весом. Такою именно и создал он осадную и гарнизонную (крепостную) артиллерию.

Для боев же в открытом поле он сформировал особую полевую и полковую артиллерию. От орудий этих видов он требовал, в первую очередь, легкости и удобства перевозки: полевая и, тем более, полковая артиллерия должна всюду поспевать за пехотой.

Так Петр I впервые создал совершенно ясную и четкую организацию артиллерии: он подразделил ее на осадную, гарнизонную (крепостную), полевую и полковую (пешую и конную).

Этим разделением Петр, удачно для своего времени, разрешил задачу о сочетании мощности и подвижности артиллерии.

Но это было только полдела; нужно было еще избавиться от излишнего разнообразия, разнокалиберности артиллерии. Отсутствие единого калибра орудий было их крупнейшим недостатком. Каждое орудие могло стрелять только такими снарядами, которые были изготовлены специально для него. Если этих снарядов нехватало, то орудие замолкало, прекращало огонь, хотя бы у соседнего орудия и лежали горы снарядов.

Разница калибров мешала передаче снарядов от одного орудия к другому, вносила путаницу и очень затрудняла снабжение артиллерии снарядами.

Пока существовало только кустарное производство, бороться с разнокалиберностью было очень трудно, — «каждый молодец» готовил орудия «на свой образец».

Но во времена Петра I были уже новые возможности в производстве. Кустари объединились в артели, в которых существовало разделение труда по специальностям. Одни мастера были специалисты по отливке стволов, другие занимались шлифовкой, третьи — отделкой. Это уже давало возможность выделывать более однообразные орудия, так как артели могли делать не одно, а сразу несколько орудий.

Петр I понял новые возможности и смело использовал их. Он установил для каждого вида артиллерии своего рода стандарт: единство калибров и единство весов орудий и снарядов.

Так Петр I создал новую, не похожую на прежнюю, артиллерию. И скоро эта новая артиллерия была испытана на деле, в бою.

В 1709 году Петр снова встретился на поле битвы со шведами. Карл XII осаждал крепость Полтаву, которую героически защищал небольшой русский гарнизон. На выручку осажденным подошел Петр со своей армией. Внезапно обрушился он на шведов и стал их громить из своих новых артиллерийских орудий. Молодые русские артиллеристы косили шведов с расстояния в 100 шагов. Не выдержав артиллерийского огня, шведская армия отступила.

Шведы были наголову разбиты, сам Карл XII едва ускользнул от плена и бежал в Турцию.

Блестящей победой под Полтавой русские войска расквитались со шведами за свое поражение под Нарвой.

После окончания войны Петр не перестал уделять артиллерии большое внимание, вводил в нее все новые усовершенствования.

Продолжателем дела Петра был его воспитанник и соратник граф Шувалов, один из наиболее культурных и передовых людей той эпохи. Его старания не пропали даром: русская артиллерия стала едва ли не лучшей в Европе. Эпоха Петра и Шувалова вошла в историю развития артиллерии как один из важнейших и крупнейших ее этапов.

Однако в петровские времена тяжелая осадная и крепостная артиллерия попрежнему еще не могла принимать участие в полевых боях — она была слишком тяжеловесна и медлительна для таких сражений.

Лишь в середине восемнадцатого века, когда техника, и в частности артиллерийская техника, стала быстро развиваться, талантливому французскому артиллеристу Грибовалю удалось добиться значительного увеличения подвижности артиллерии, и в том числе тяжелой. Тяжелая артиллерия, наконец, смогла отойти от крепостных стен и принять участие в боях рядом с полевой артиллерией.

Полководец-артиллерист

Наполеон I был по специальности артиллеристом. Еще будучи молодым артиллерийским офицером, он в совершенстве изучил артиллерию, сроднился с нею, полюбил ее. Особенно ценил он тяжелую артиллерию. Даже в те времена, когда Наполеон стал императором Франции, он пользовался всякой возможностью, чтобы побывать в артиллерийских частях, а при случае и пострелять из орудий.

Наполеон был не только знатоком артиллерии, он был вместе с тем и гениальным полководцем. Он ясно понял всю огромную силу артиллерии, нашел такие формы ее организации и такие способы ее применения, которые обеспечили ему ряд крупнейших побед.

Ни один свой поход Наполеон не совершал без артиллерии. Даже при знаменитом переходе через горные цепи Альп он, несмотря на огромные трудности перехода, не расстался с артиллерией (рис. 311). Как снег на голову, обрушился Наполеон на австрийцев и с помощью артиллерии разбил их в битве при Маренго.

Как же организовал Наполеон артиллерию своей армии?

Каждой дивизии он придал свою особую дивизионную артиллерию. Эта артиллерия имела наиболее подвижные орудия.

Из более мощной артиллерии он создал батареи усиления. Эти батареи он передал в корпуса, создав, таким образом, своего рода резервную корпусную артиллерию.

Рис. 311. Переход Наполеона через Альпы

Как применял Наполеон свою артиллерию?

Верный своему принципу — бить врага в решительный момент на решающем участке, — Наполеон с необычайным искусством во время боя создавал из корпусной, а иногда и из дивизионной артиллерии мощные многоорудийные батареи. В нужный момент он неожиданно обрушивался этим всесокрушающим молотом на врага и решал тем самым судьбы боя.

Артиллерия Наполеона обычно начинала громить противника еще до того, как в борьбу вступали пехота и конница.

С большой проницательностью Наполеон намечал места, где противник может оказать сопротивление его войскам, и сюда направлял огонь большой массы орудий еще до начала боя. Этим он как бы подготовлял с помощью артиллерии успех своим войскам, проводил своего рода артиллерийскую подготовку боя.

Так, например, свою диспозицию (на современном языке — приказ) на Бородинский бой 1812 года Наполеон начинает с постановки задач артиллерии. Уже это одно показывает, насколько важной считает он роль артиллерии в бою. Именно ей отводит он всю первую часть своей диспозиции.

Из артиллерии различных дивизий и корпусов Наполеон создает 62-орудийную пушечную группу под командой генерала Пернети. Этой группе и резервным батареям корпуса Даву ставит он задачу: уничтожить русскую артиллерию.

Сорокаорудийной гаубичной группе генерала Фуше ставится другая задача: разрушить русские укрепления. И, наконец, гвардейскую гаубичную артиллерию генерала Сорбье он оставляет в своем резерве.

Может показаться странным, почему Наполеон, придавая такое большое значение артиллерии, значительную часть ее все же оставлял в резерве. Ведь этим он уменьшал количество артиллерии в дивизиях и корпусах, уменьшал мощь их артиллерийского огня!

Объясняется это просто.

Гладкоствольные орудия того времени стреляли всего на 400 — 500 метров картечью и на 1 000 — 1 200 метров ядрами. При таких условиях совершенно невозможно было с одной позиции обстреливать разные участки расположения противника, надо было перевозить орудия с места на место. Но, обладая такой малой дальностью огня, артиллерия всегда становилась на позицию, очень близкую к противнику, втягивалась в бой, и тогда уже было невозможно вырвать ее из боя и на виду у противника перевести на другое место. Да если бы это и удалось, то на это потребовалось бы много времени. Поэтому-то Наполеон и считал необходимым держать в своих руках особые артиллерийские резервы, с помощью которых он мог влиять на ход боя и наносить противнику неожиданные удары.

Так руководил Наполеон боем. Так поступал он при Маренго, и при Аустерлице, и при Иене, и во многих других сражениях. И всюду он побеждал своих противников — итальянцев, австрийцев, пруссаков, саксонцев и других.

Основываясь на своем предыдущем опыте, Наполеон и под Бородиным ждал такой же быстрой и легкой победы, как всегда. Но на этот раз он ошибся.

Под Бородиным русская пехота и конница сражались с невиданным упорством и храбростью. А русские артиллеристы недаром считались лучшими в Европе: они показали на деле свое искусство и бесстрашие.

Первая же французская атака корпуса Даву на багратионовы флеши (открытые земляные укрепления) была отбита внезапным и метким огнем русской артиллерии.

Много раз французы пытались захватить батарею Раевского, этот «ключ» всей русской позиции. Но каждый раз русские артиллеристы во-время приходили на помощь своей пехоте и стрельбой в упор отгоняли французов. При третьей атаке польским уланам Наполеона удалось все же ворваться на батарею. Артиллеристы 6-го русского корпуса встретили поляков сначала картечью, а затем схватились с ними врукопашную. Пошли в ход сабли, тесаки, кинжалы и даже принадлежность для чистки и заряжания — банники и прибойники. Поляки не выдержали рукопашного боя и поспешно отступили.

Особой лихостью отличилась конная артиллерия. В самый разгар боя гусары Уварова вместе с казаками Платова были посланы Кутузовым за реку Колоча: они должны были ударить французам в тыл и во фланг. Но за рекой, около деревни Беззубово, они натолкнулись на французскую пехоту. Три раза гусары ходили в атаку, и три раза французы отбивали ее.

Тогда из-за леса карьером вылетели 12 русских конных орудий и начали картечью расстреливать французскую пехоту. Французы дрогнули и отступили. Дорога русской коннице была открыта.

«Артиллерия наша, нанося ужасный вред неприятелю цельными (так говорили тогда вместо «меткими») выстрелами своими, принудила неприятельские батареи замолчать, после чего неприятельская пехота и кавалерия отступили ночью и французы отошли за Колочу».

Так доносил в ночь с 7 на 8 сентября 1812 года, после Бородинского боя, русский главнокомандующий Кутузов императору Александру I.

Исход Бородинского боя известен: Наполеону не удалось добиться победы. Подчиняясь приказу Кутузова, русская армия отступила. Но она не была разбита. Она сохранила свои силы и через несколько месяцев прогнала наполеоновскую армию из пределов России.

Уроки мировой войны

Победы Наполеона, одержанные им над итальянцами, австрийцами и пруссаками в годы расцвета его славы, произвели громадное впечатление на полководцев девятнадцатого века. Наполеон надолго как бы загипнотизировал умы своих последователей. Более полвека большинство генералов повторяли то, что делал в свое время Наполеон, в том числе повторяли и приемы применения артиллерии. Повторяли слепо, копировали Наполеона, не внося почти никаких поправок, несмотря на значительные усовершенствования в артиллерийских орудиях. Они забыли, что сам Наполеон никого не копировал, а исходил из отличного знания возможностей артиллерии и учета свойств орудий своего времени. Они же считали, что одного повторения наполеоновских приемов достаточно для победы. Это привело в середине девятнадцатого столетия к тому, что целый ряд сражений был проигран слепыми подражателями Наполеона из-за неудачного использования артиллерии.

Но вот в конце девятнадцатого столетия появилось новое орудие с особыми свойствами — скорострельная пушка со сравнительно мощным снарядом. Ее стали рассматривать как своего рода «универсальное» орудие, которым можно заменить любую, в том числе и тяжелую, артиллерию. Тогда впервые была внесена крупная, но совершенно неверная поправка в наполеоновские принципы организации и применения артиллерии. Тяжелая артиллерия, которую так ценил Наполеон, с помощью которой он решал судьбы боя, была забыта, перестали ею интересоваться и о ней заботиться; она была оттеснена на второй план «универсальным» орудием.

Русско-японская война показала, что это «универсальное» орудие не может решать всех артиллерийских задач, но уроков этой войны оказалось недостаточно.

И вот, некоторые страны к началу мировой империалистической войны оказались либо совсем без тяжелой артиллерии и даже без гаубиц, только с одними пушками, либо с ничтожным количеством устаревшей тяжелой артиллерии.

Мировая империалистическая война 1914—1918 годов сразу же заставила внести поправки в организацию артиллерии.

Никогда еще в сражениях не участвовало такого огромного количества бойцов и никогда еще эти бойцы не были так отлично вооружены.

Защищаясь от убийственного огня артиллерии и пулеметов, армии стали зарываться в землю, окапываться, оплетаться проволокой, одеваться броней и железобетоном. С головокружительной быстротой развивалась военно-инженерная техника. Сильнейшие укрепления вырастали в чистом поле в течение нескольких дней.

Стиралось различие между полем и крепостью. Тысячи километров фронта превращались в сплошную неприступную крепость.

Что же могла сделать артиллерия своей «универсальной» пушкой? — Очень мало.

Войскам потребовалась такая помощь артиллерии, о которой прежде и не помышляли, помощь разнообразная, непрерывная, от начала до самого конца боя.

Потребовалось много больше артиллерии вообще и тяжелой в особенности.

Вот несколько цифр, которые говорят сами за себя.

В начале мировой войны, в 1914 году, на каждую тысячу пехотинцев в войсках имелось в среднем по 4—5 орудий, а в конце войны, в 1918 году, — уже по 12—15. Удельный вес артиллерии возрос в 3 раза.

В 1914 году в армиях всех воевавших государств было в общей сложности 25 000 орудий, среди них тяжелых — всего 4 200. К концу же войны, в 1918 году, общее количество орудий в этих же армиях дошло до 85 000, то-есть увеличилось в 3,4 раза; орудий тяжелой артиллерии было уже 33 500, то-есть в 8 раз больше, чем в начале войны. Тяжелая артиллерия, как и в эпоху Наполеона, снова заняла почетное место в войсках.

Нечего было и думать о каком-либо «универсальном» орудии. Пришлось для выполнения различных задач создавать снова различные виды артиллерии. Делалось это тогда очень спешно, бессистемно и стихийно.

Но в конце концов все это дало свои плоды.

Опыт войны изучили, обобщили и систематизировали, внесли в него, в связи с развитием военной техники и изменением тактики, ряд поправок и создали четкую организацию различных видов артиллерии.

Конечно, и эта организация не является застывшей и незыблемой, она продолжает непрерывно совершенствоваться вместе с ростом новой техники и накапливанием нового опыта.

Какие виды артиллерии имеют современные армии?

Батальонная и противотанковая артиллерия. Ее основное назначение — поддерживать пехоту в бою и бороться с танками, танкетками и бронеавтомобилями противника. Эта артиллерия передвигается всегда вместе со своей пехотой, не отставая от нее ни на шаг. Понятно, что батальонные и противотанковые орудия должны быть небольшими, легкими, удобоподвижными. Ведь эти орудия придется перекатывать по полю боя силами людей, а в случае необходимости даже переносить их на руках в разобранном виде.

Такие маленькие орудия нетрудно укрыть за небольшими складками местности даже вблизи противника.

На рисунках 312—315 показаны образцы орудий батальонной и противотанковой артиллерии. Мы здесь видим противотанковые пушки (рис. 312 и 313), которые бывают калибром от 20 до 57 миллиметров, гаубицы (рис. 314), мортиры и минометы (рис. 315), калибр которых колеблется от 45 до 81 миллиметра.

Пушки, стреляя прямой наводкой с открытой позиции, будут бороться с танками противника и с его открыто стоящими пулеметами.

Гаубицы, мортиры или минометы будут обстреливать укрывшиеся в складках местности пулеметы и простейшие укрепления противника.

Если, например, наша наступающая пехота внезапно попадет под огонь замаскированного пулемета противника, можно будет сразу же, прямо рукой, указать эту цель командиру противотанковой пушки — ведь эта маленькая, подвижная пушка будет вести наступление вместе с передовыми частями пехоты. Стреляя прямой наводкой, пушка очень быстро заставит замолчать пулемет противника.

А если у пехоты не было бы своей пушки, пришлось бы передавать по телефону или радио на наблюдательный пункт батареи просьбу открыть огонь, разъяснять, где находится цель, и затем ждать, пока батарея найдет цель, пристреляется и поразит ее.

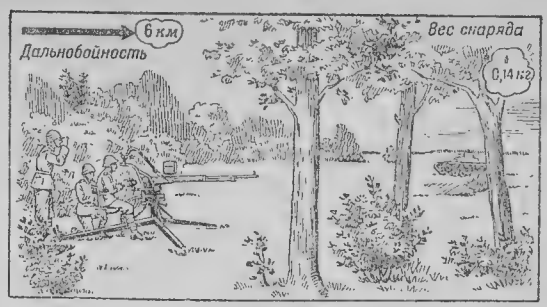


Рис. 312. 20-миллиметровая противотанковая пушка завода Скотти (наземно-зенитная)

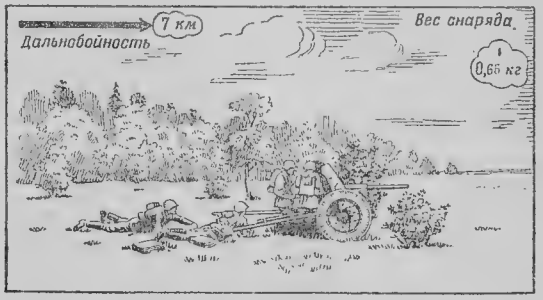


Рис. 313. 37-миллиметровая противотанковая пушка

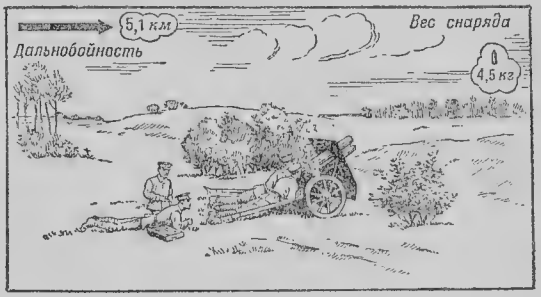


Рис. 314. 75-миллиметровая пехотная гаубица завода Бофорс

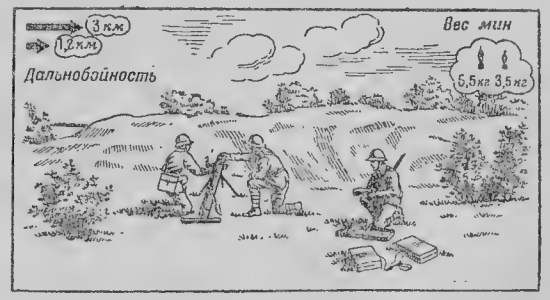


Рис. 315. 81-миллиметровый миномет

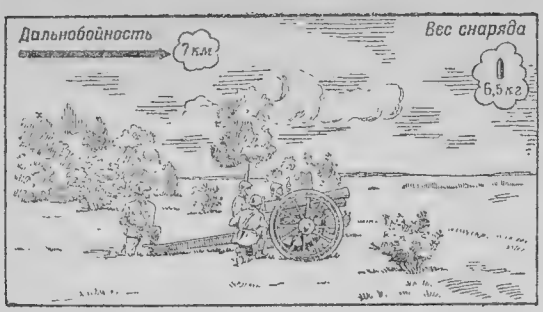


Рис. 316. 76-миллиметровая полковая пушка образца 1927 года

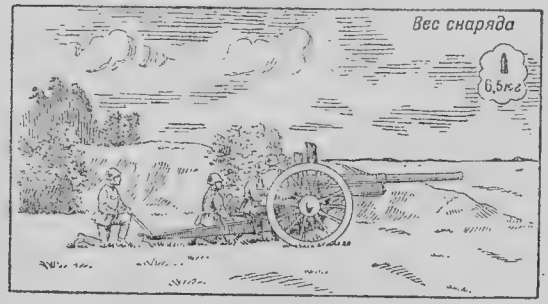


Рис. 317. 76-миллиметровая дивизионная пушка образца 1902/30 годов

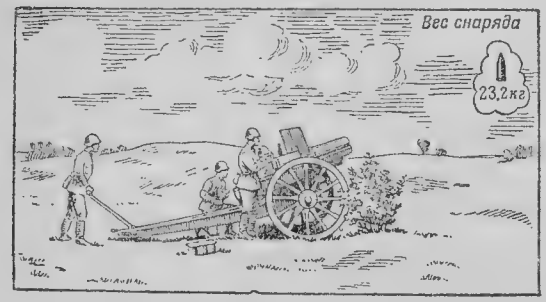


Рис. 318. 122-миллиметровая дивизионная гаубица образца 1910/30 годов

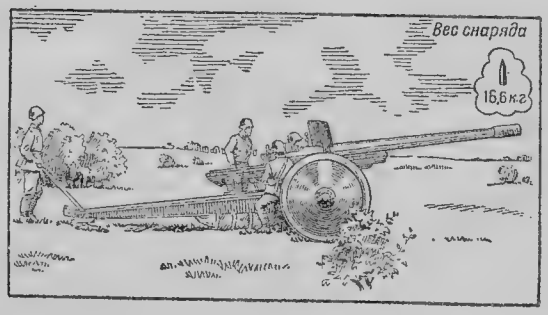


Рис. 319. 107-миллиметровая корпусная пушка образца 1910/30 годов

Маленькая пушка в передовых частях пехоты в этих случаях полезнее целой батареи, стоящей на закрытой позиции.

Если продвижению пехоты помешает окопавшийся пулемет, его всегда сумеет поразить батальонная гаубица, мортира или миномет, стреляющие навесным огнем.

Почти во всех армиях каждый батальон пехоты имеет свою артиллерию.

Наша армия вооружена отличными противотанковыми пушками и батальонными орудиями навесного огня.

Полковая артиллерия. Ее задача — поддерживать в бою свой полк и бороться с механизированными средствами противника, с его танками и бронеавтомобилями.

На вооружении полковой артиллерии у нас состоят 76-миллиметровые полковые пушки образца 1927 года (рис. 316). Эти пушки по своим свойствам очень близки к гаубицам и поэтому пригодны при очень разнообразных обстоятельствах — обладают известной универсальностью.

Небольшие по размеру, подвижные и поворотливые, эти пушки в бою будут передвигаться вместе с пехотой и часто будут стрелять с открытой позиции.

В каждом нашем стрелковом полку имеется шесть таких пушек.

В некоторых армиях в полках имеются, кроме того, специальные противотанко-

вые батареи. Они состоят обычно из противотанковых пушек калибром 45—47 миллиметров.

Дивизионная артиллерия предназначается для поражения всех тех целей, которые встречаются в полевой войне и препятствуют пехоте дивизии успешно наступать или успешно обороняться. Дивизионной артиллерии приходится вести борьбу и с механизированными средствами противника, и с его пулеметами, укрытыми в гнездах, и с противотанковыми орудиями, и с неприятельской живой силой, засевшей в окопах или в различных укрытиях.

Не исключена возможность, что ей же придется вести борьбу и с артиллерией противника.

Для выполнения всех этих задач дивизионная артиллерия имеет пушки и гаубицы, значительно более мощные, чем батальонная и полковая артиллерия.

На рисунках 317 и 318 показаны образцы наших орудий дивизионной артиллерии.

Корпусная артиллерия. Основное ее назначение — борьба с артиллерией противника, с дальними целями в глубине его оборонительной полосы и с прочными оборонительными сооружениями. Эти задачи требуют очень дальнобойных пушек и очень мощных гаубиц.

Образцы таких орудий, находящихся на вооружении в Красной Армии, показаны на рисунках 319 и 320.

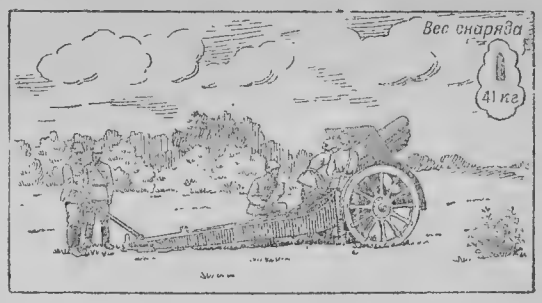


Рис. 320. 152-миллиметровая корпусная гаубица образца 1910/30 годов

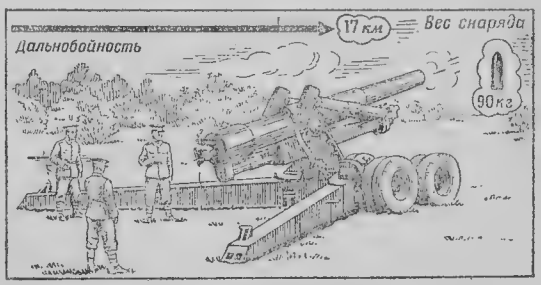


Рис. 321. 203-миллиметровая американская гаубица

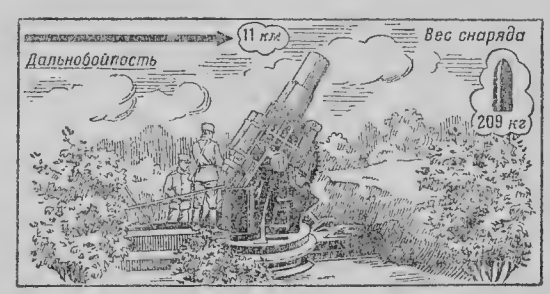


Рис. 322. 305-миллиметровая австрийская мортира

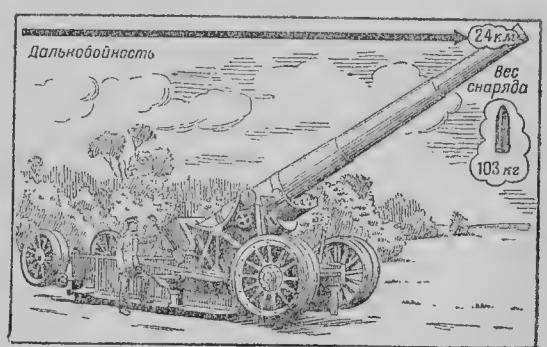


Рис. 323. 220-миллиметровая французская пушка

Рис. 324. 20-миллиметровая зенитная пушка завода Мадсен

Рис. 325. 25-миллиметровая зенитная пушка завода Бофорс

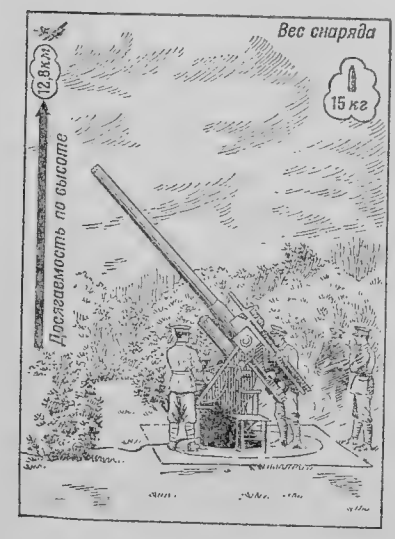


Рис. 326. Американская 105-миллиметровая зенитная пушка

Каждый корпус имеет свой корпусный артиллерийский полк.

Артиллерия резерва главного командования, или, как ее сокращенно называют, АРГК, предназначается для усиления войсковой артиллерии на важнейших участках фронта и для выполнения особо трудных задач, непосильных орудиям войсковой артиллерии.

В резерве главного командования находятся различные орудия дивизионной и корпусной артиллерии, а кроме того, специальные особо мощные и дальнобойные пушки и гаубицы. Эти орудия сводятся в полки, отдельные дивизионы или батареи.

Образцы таких иностранных орудий показаны на рисунках 321, 322 и 323 и образец нашего орудия — на рисунке 335.

Наша Красная Армия обладает артиллерией резерва главного командования, включающей все необходимые и наиболее совершенные артиллерийские орудия.

Все рассмотренные нами виды артиллерии вооружены наземными орудиями, то-есть орудиями, приспособленными для стрельбы лишь по целям, расположенным на земле.

Но имеется еще один особый вид артиллерии,—это *зенитная артиллерия*.

Задача зенитной артиллерии – вести борьбу с воздушным врагом.

Зенитная артиллерия вооружена в основном 75- или 76-миллиметровыми зенитными пушками (средний калибр), о которых уже подробно говорилось в предыдущей главе (рис. 296—298).

Для борьбы со снижающимися и низко летающими (на высоте до двух-трех километров) самолетами применяются малокалиберные зенитные пушки (рис. 324 и 325), а для борьбы с самолетами на больших высотах — крупнокалиберные зенитные пушки (рис. 326).

Зенитная артиллерия сводится в четырехорудийные батареи, а батареи—в дивизионы трех-четырехбатарейного состава.

Красная Армия имеет первоклассную зенитную артиллерию всех видов, со всеми необходимыми приборами и автоматами (рис. 327).

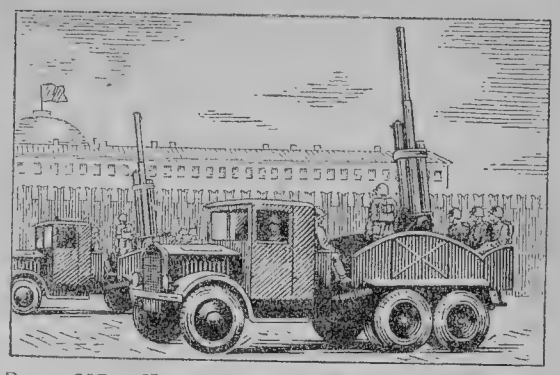


Рис. 327. Наша 76-миллиметровая зенитная пушка на параде

Артиллерию в настоящее время имеет не только пехота, но и все другие роды войск. Говорить особо о коннице и горных дивизиях нет надобности: они, точно так же как и пехота, как и стрелковые дивизии, имеют свою «конную» и «горную» артиллерию, приспособленную для совместных действий с этими войсками.

Даже такие роды войск, как автобронетанковые войска и авиация, не могут обойтись без артиллерии.

Пока автобронетанковые войска (танки, танкетки, бронеавтомобили) действуют бок-о-бок с пехотой или конницей, они еще могут получать артиллерийскую поддержку от них. Но при самостоятельных действиях, например в случае прорыва или рейда, им потребуется своя собственная механизированная артиллерия. Артиллерия нужна им для борьбы с противотанковыми орудиями противника, с его артиллерией, с мощными неприятельскими танками и, наконец, с авиацией противника.

Воздушный флот, когда он находится на земле — на аэродромах, — нуждается также в защите артиллерии. Зенитная артиллерия должна защитить его от налетов воздушного врага, противотанковая артиллерия — от прорвавшихся мото-механизированных частей противника.

Как это ни странно, но даже артиллерия нуждается часто в помощи артиллерии же. Мощную тяжелую артиллерию, районы сосредоточения большого числа батарей, походные колонны артиллерии — все это необходимо защищать от нападения врага, защищать огнем своей зенитной, а иногда и противотанковой артиллерии.

Но артиллерия проникает во все роды войск не только в виде специальных артиллерийских подразделений.

Сейчас артиллерийскими орудиями вооружены и танки, и бронеавтомобили, и бронепоезда, и даже некоторые самолеты, не говоря уже о военно-морском флоте, где артиллерийское орудие издавна является важнейшей частью вооружения крупных кораблей.

Итак, с полным правом можно сказать: в наше время артиллерия нужна всем без исключения родам войск.

Но чтобы помогать всем родам войск, артиллерия должна сопутствовать им, не отставать от них.

Справляется ли теперь артиллерия с этой задачей? Добилась ли она нужной подвижности?

Рис. 328. 37-миллиметровая пушка на походе

Примирение могущества с подвижностью

За последние десятилетия артиллерийская техника сумела резко повысить мощность орудий, не увеличивая в то же время их веса.

Достигли этого применением более прочной стали, введением дульных тормозов, подбором лучших сортов пороха и другими мерами.

Кроме того, улучшением колесного хода, применением резиновых шин и рессор удалось повысить проходимость орудий, уменьшить порчу материальной части при быстром передвижении на походе.

Наконец, некоторые орудия стали делать разборными, так что их можно переносить или перевозить по частям.

Самое же главное, — на помощь артиллерии пришли трактор, грузовой автомобиль и паровоз.

Однако от конной тяги пока еще целиком не отказались: сейчас, как и в старину, для перевозки артиллерийских орудий очень часто пользуются лошадьми.

Небольшое малокалиберное орудие легко перевозит одна пара лошадей (рис. 328). Более тяжелые 76-миллиметровые полковые

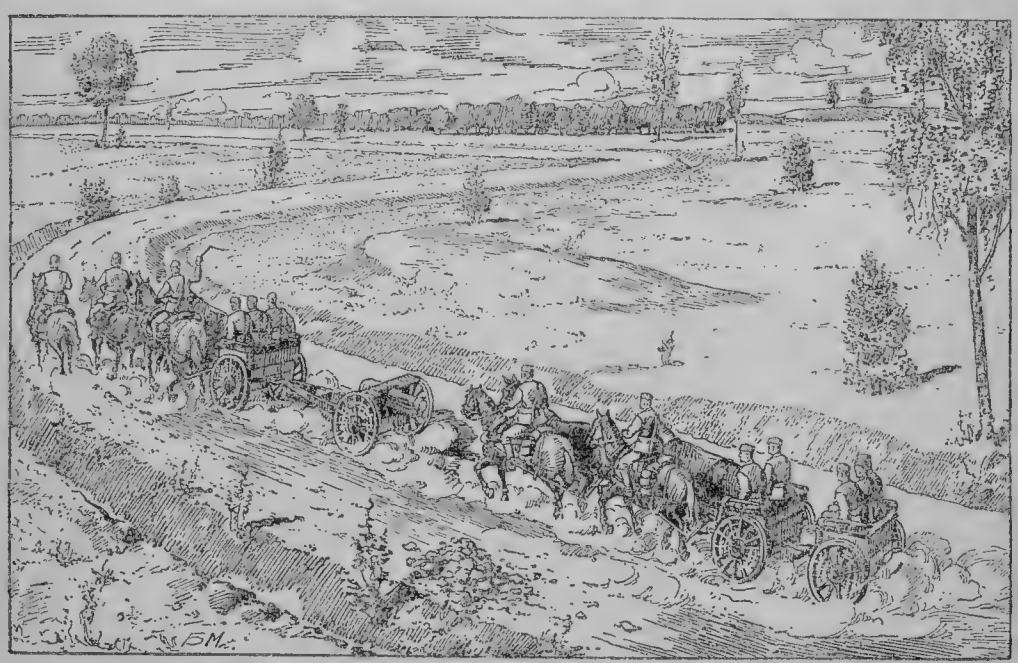


Рис. 329. 76-миллиметровая полковая пушка с зарядным ящиком на походе

пушки тянут четыре лошади (рис. 329). Эти же полковые и противотанковые орудия можно передвигать по полю боя с помощью специальных транспортеров (рис. 330) или на прицепе к танкеткам (рис. 331). Для перевозки дивизионной пушки или гаубицы необходима уже шестерка лошадей (рис. 332).

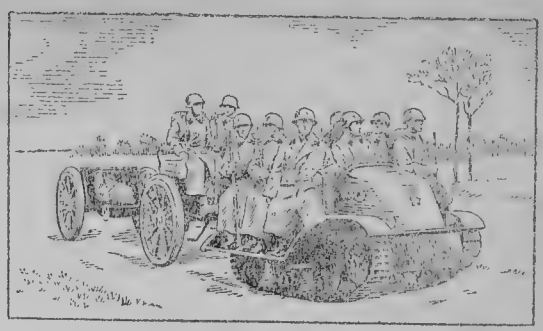


Рис. 330. Полковая пушка на прицепе к транспортеру

В передках всех этих орудий возят снаряды; на них же может, в случае необходимости, ехать и орудийный расчет.

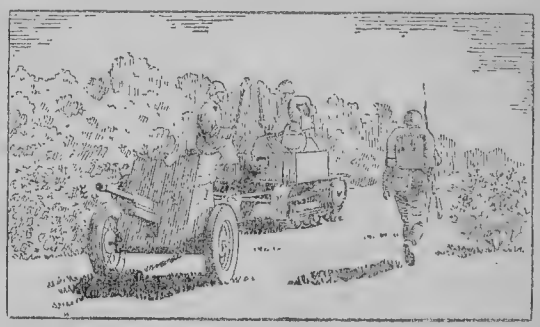


Рис. 331. 37-миллиметровая пушка на прицепе к танкетке

В конной артиллерии, где необходима бо́льшая быстрота передвижения и приходится нередко скакать галопом по кочкам, канавам и кустам, сажать бойцов орудийного расчета на передок неудобно. Это и опасно для людей, и слишком утяжеляет орудие. Поэтому в конной артиллерии все бойцы имеют верховых лошадей.

Рис. 332. Дивизионная пушка конной тяги

Рис. 333. Перевозка горного орудия на вьюках

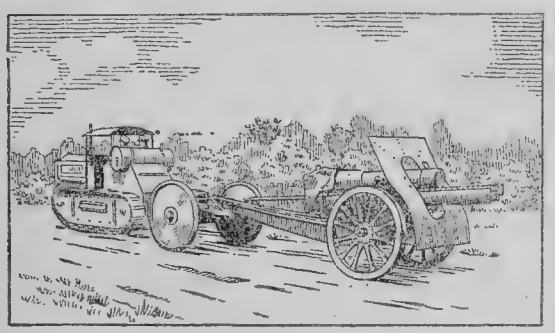


Рис. 334. Корпусная гаубица тракторной тяги

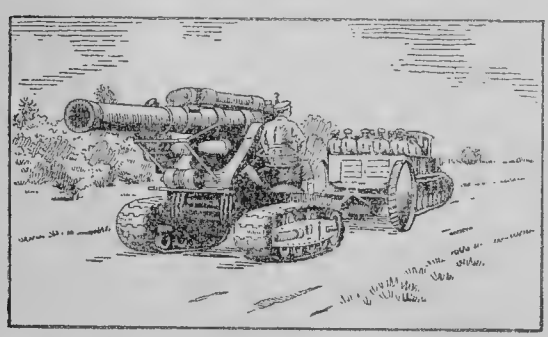


Рис. 335. Наша мощная гаубица тракторной тяги

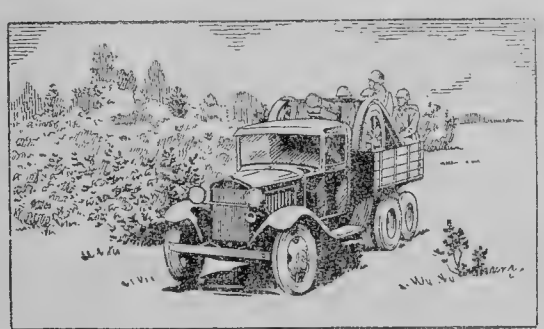


Рис. 336. Переброска полковой пушки на автомобиле

В горной артиллерии широко применяется перевозка орудий в разобранном виде. Горные орудия навьючиваются на лошадей или мулов (рис. 333).

Но не только легкую артиллерию можно перевозить конной тягой, этим способом можно везти также и более тяжелую артиллерию.

Тут, однако, конная тяга все больше и больше уступает механической. Мотор, можно сказать, здесь почти уже вытеснил лошадь. Трактор стал основным средством для перевозки тяжелой артиллерии (рис. 334).

Чтобы мощные и тяжелые орудия не завязли на немощеных дорогах, их в последнее время стали иногда ставить не на колеса, а на гусеницы (рис. 335).

Когда нужно перевезти артиллерию очень быстро, прибегают к автомобильному транспорту.

Орудия или перевозят на прицепе к автомобилю или грузят на самый автомобиль (рис. 336). Иногда на автомобили грузят не только орудие, но вместе с ним и трактор, который на поле боя перевозит это орудие (рис. 337). Такой способ позволяет значительно ускорить переброску артиллерии.

Если надо быстро перебросить орудия старых образцов, не имеющие рессор, резиновых шин или других приспособлений, уменьшающих тряску, их ставят на подрессоренные подкатные

тележки (рис. 338), чтобы во время перевозки не попортились точные механизмы.

Самые мощные и тяжелые орудия, вес которых измеряется сотнями тонн, перевозят по железным дорогам на особых железнодорожных платформах (рис. 339 и 132). Для выезда таких орудий на огневую позицию обычно строят специальную железнодорожную ветку; с этой ветки орудия и стреляют.

Для некоторых систем орудий, главным образом крупнокалиберных гаубиц, приходится специально укреплять полотно железной дороги бетоном.

Наконец, в особо экстренных случаях артиллерию можно перебросить и на самолетах.

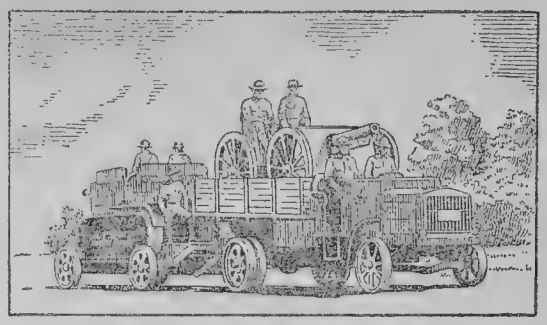


Рис. 337. Американская дивизионная пушка на грузовике. На прицеп погружен трактор

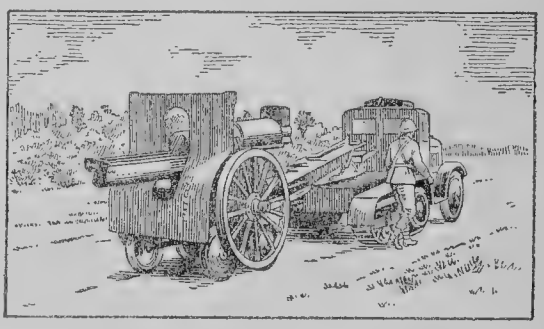


Рис. 338. Французская 152-миллиметровая гаубица, установленная на подкатную тележку для перевозки быстроходным трактором

В моторизованных и механизированных частях войск широко распространены все виды артиллерии на механической тяге. Наиболее удобна самоходная артиллерия (рис. 340); орудие устанавливается здесь прямо на

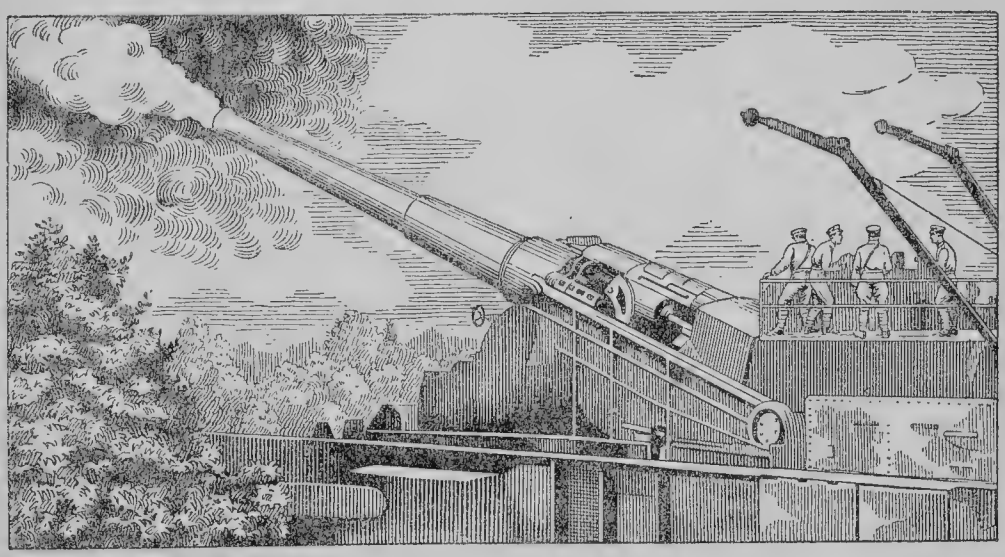


Рис. 339. 355-миллиметровая американская пушка на железнодорожной установке

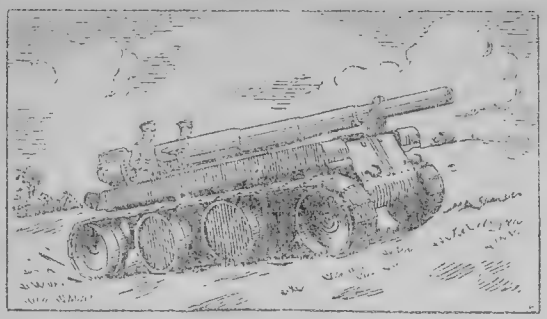


Рис. 340. 155-миллиметровая американская самоходная пушка

трактор, и трактор является в одно и то же время и средством тяги, и лафетом. Самоходная артиллерия может всегда двигаться бок-о-бок с танками и в любой момент оказывать им помощь своим огнем.

Самоходной артиллерии требуется совсем немного времени — несколько минут, а иногда всего несколько секунд, — для того, чтобы прямо с марша занять огневую позицию; ей не приходится тратить время на установку орудий, она может сразу же изготовиться к открытию огня.

Наша Красная Армия, располагающая мощными моторизованными и механизированными войсками, богато оснащена артиллерией механической тяги, в том числе и самоходной. Наличие в механизированных войсках такой подвижной артиллерии увеличивает их огневую мощь и обеспечивает им полную самостоятельность действий.

Совершенно ясно, что за последние десятилетия в артиллерийском деле произошли огромные перемены.

Усовершенствование материальной части и применение механической тяги избавило артиллерию от ее прежней малоподвижности. Теперь нельзя уже сказать, что артиллерия — малоподвижный, неповоротливый, громоздкий род войск. Такое утверждение было правильно по отношению к артиллерии, действовавшей под Казанью, под Нарвой, в наполеоновских войнах и даже в начале мировой войны (тяжелая артиллерия).

Но по отношению к современной артиллерии это утверждение будет неверным: в наше время мотор обеспечивает артиллерии возможность не отставать от любого рода войск — примиряет подвижность с мощностью.

А это открывает богатейшие возможности для самого широкого использования артиллерии на войне, нужно лишь найти правильные способы применения артиллерии в современном бою.

Глава пятнадцатая

КОРОТКИМ, НО МОЩНЫМ УДАРОМ

Опыт учит артиллеристов

Целые столетия артиллеристы и инженеры бились над тем, чтобы сделать артиллерийское орудие технически совершенным. Сколько усилий потребовалось на это! Сколько потребовалось горьких опытов! Но они не пропали даром. Современная артиллерия может успешно решать задачи, которые перед ней возникают в бою.

Но орудие, как бы оно ни было совершенно, само по себе еще не может решить судьбу боя. Надо уметь правильно применять это орудие в бою, уметь извлекать из него наибольшую пользу. Иначе артиллерия, несмотря на всю свою мощность и подвижность, превратится в никому не нужный и к тому же очень дорого стоящий обоз.

Если технические усовершенствования в артиллерии появлялись обычно в результате войн, то тем более не выдумывались, а рождались в муках, в боях и сражениях новые принципы боевого применения артиллерии.

Именно во время войны выправлялись ошибки, проверялись на деле новые приемы и накапливался опыт для будущего.

Особенно большой опыт дала мировая империалистическая война 1914—1918 годов. Изучая историю этой войны, можно представить себе, как будет действовать артиллерия в будущей войне.

В истории мировой войны можно найти много очень поучительных примеров, но мы ограничимся описанием лишь трех крупных сражений, в которых ярко выступает роль артиллерии и, главное, различные способы ее применения.

Сражение на реке Эн

1917 год. Франко-германский фронт мировой империалистической войны.

Позади уже два с половиной года кровопролитнейшей борьбы, а конца войны все еще не видно.

«На фронте без перемен». Миллионные армии продолжают сидеть в окопах. Все жаждут развязки. Надо как-нибудь всколыхнуть и привести в движение застывший фронт. Для этого нужно его где-то прорвать.

Французское командование решает начать весной большое наступление на реке Эн, к северо-западу от города Реймса.

Немцы имели на реке Эн сильно укрепленную позицию. Несколько линий окопов, проволочные заграждения в 10—12 рядов кольев, железобетонные блиндажи с укрытыми в них пулеметами и орудиями, — вот что было возведено здесь. Ведь бои на реке Эн велись непрерывно в течение уже двух с лишним лет.

Трудно прорвать этот фронт. Но если удастся, то это всколыхнет не только французские армии, — прорывом смогут воспользоваться и англичане, фронт которых тянется к северу от реки Эн. Удачный прорыв германского фронта в этом месте послужит толчком к переходу союзников во всеобщее наступление.

И вот французское командование, с согласия своих союзников, начинает готовиться к прорыву.

План наступления и вся подготовительная к нему работа широко обсуждаются не только во французских штабах, их обсуждают все, о них говорят всюду и открыто пишут во французских газетах.

Прорыв намечается на участке шириной в 40 километров. Поле будущего сражения не очень велико. Но так как германские позиции сильно укреплены, то для прорыва их нужны огромные силы.

Три французские армии — до полумиллиона пехоты — выделяются на эту операцию. Во главе этих армий ставится генерал Нивель, прославившийся своими победами в первые годы войны.

Но одной пехоты мало, нужна артиллерия, и непременно в большом количестве. Вся ставка на нее: она должна расчистить дорогу французской пехоте, должна пробить проходы в паутине германских проволочных заграждений, разрушить лабиринты окопов и ходов сообщений, уничтожить пулеметы и батареи противника.

А для всего этого нужны снаряды, очень много снарядов. Французским заводам дается заказ: для обеспечения общего наступления по всему фронту изготовить 33 миллиона снарядов.

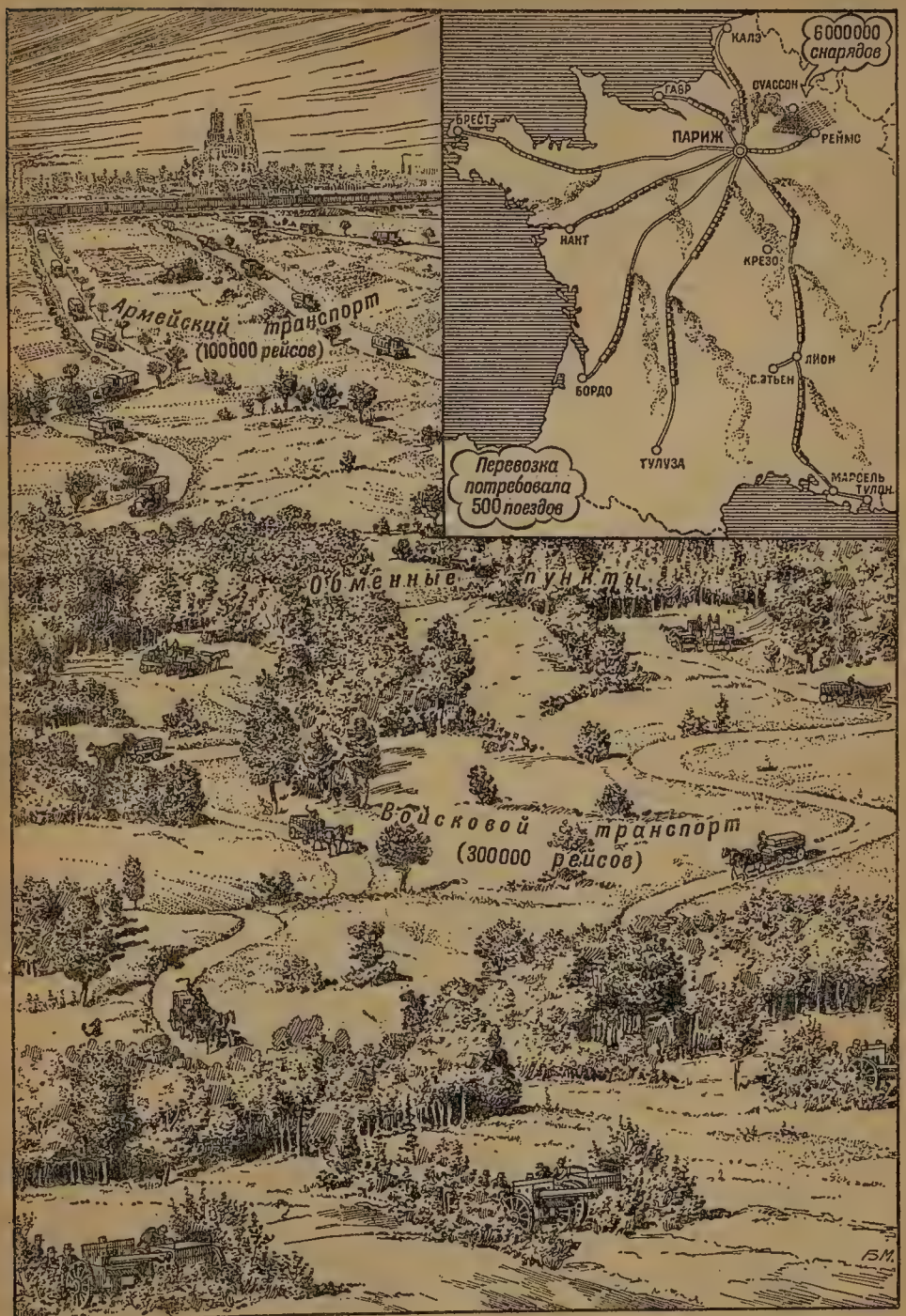


Рис. 341. Так подвозили снаряды для сражения на реке Эн (для наглядности местность показана открытой, а расстояния сближены)

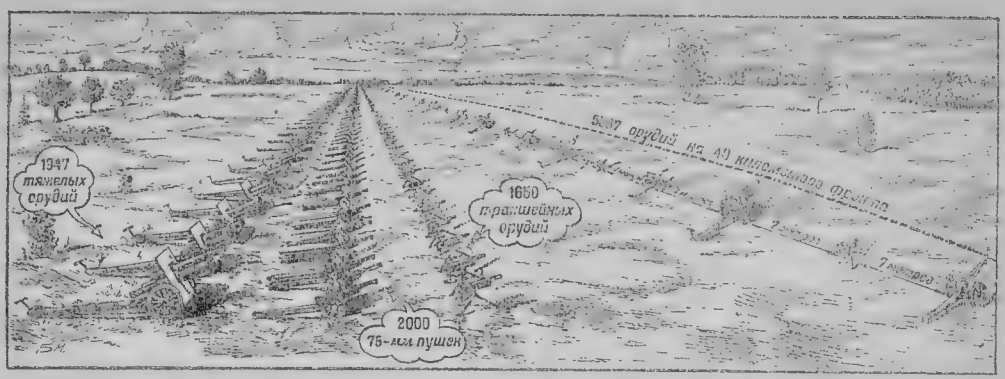


Рис. 342. Вот сколько орудий было сосредоточено французами для сражения на реке Эн

Французская промышленность этот заказ выполнила.

И вот со всей страны потянулись на фронт эшелоны. Для перевозки только тех 6 миллионов снарядов, которые предназначены были для прорыва на реке Эн, потребовалось свыше 500 поездов (рис. 341).

Постепенно заполнялись снарядами фронтовые склады. Но это только половина дела. Снаряды должны быть не в складах, а около орудий. Поездами туда их подвезти невозможно. А расстояние от станции до позиции — с добрых полсотни километров. Тут приходится работать лошадям и автомобилям (рис. 341).

А пока возят снаряды, на фронт постепенно прибывают и орудия: 2 000 легких пушек, 1 947 тяжелых и 1 650 траншейных орудий (рис. 342).

Всего 5 597 орудий, то-есть на 1 000 с лишним орудий больше, чем имела вся французская армия к началу мировой войны. И все это на фронте шириной в 40 километров! Каждую полоску германских позиций шириной в 7 метров будет громить одно из французских орудий.

Наконец, подготовка прорыва закончена.

5 апреля 1917 года началась пристрелка артиллерии. Два дня французские батареи, по очереди, чтобы не мешать друг другу, пристреливались по назначенным им целям. И только 7 апреля, хорошенько пристрелявшись, французская артиллерия «заговорила» уже по-настоящему.

Пять с половиной тысяч французских орудий обрушились на врага. Сотни тысяч снарядов, перелетая через линию фронта, рвались в германских окопах.

Девять дней и девять ночей непрерывно громила французская артиллерия германские позиции. До 200 000 тонн снарядов выпустили французы в эти дни. В среднем на каждый метр фронта прорыва приходилось около 150 снарядов (рис. 343).

Вся местность была как бы «перепахана» чудовищным плугом войны. Немецкие окопы и укрепления были разрушены и срав-

нены с землей. Кусты, леса, деревни и небольшие холмы перестали существовать. Поверхность земли представляла собой море воронок (рис. 344).

Все было теперь подготовлено для атаки французской пехоты. Казалось, что сопротивления ей быть не может.

И вот тогда, в 6 часов утра 16 апреля, французская пехота двинулась в атаку, пошла, как на прогулку, «с трубками в зубах».

Но прогулка эта неожиданно оказалась очень опасной и очень кратковременной.

Не прошла пехота и километра по мертвому, расчищенному для нее полю, как из глубины германского расположения по наступающим был открыт убийственный пулеметный и артиллерийский огонь. Местами французская пехота залегла, а местами начала откатываться назад в свои окопы.

В чем же дело? Почему ожило мертвое поле?

Объяснить это нетрудно.

Рис. 343. На каждый метр фронта упало в среднем полторы сотни снарядов

Рис. 344. Лес и поле после многодневной артиллерийской подготовки атаки

Когда подготовка наступления ведется так открыто, как это было в сражении на реке Эн, когда атака уже не является внезапной, тогда обороняющемуся нетрудно найти время для организации отпора. В таких случаях обороняющемуся нет никакой необходимости оставлять свои войска в окопах, которые будут разгромлены артиллерией атакующего. Эти войска можно заранее отвести в тыл и там использовать для устройства новой укрепленной позиции, новой линии фронта. В окопах первой линии достаточно оставить только дежурных стрелков и пулеметы, чтобы вводить в заблуждение атакующего.

Зная заблаговременно о сроке и месте атаки, можно к угрожаемому участку заранее подтянуть свежие резервы, новые батареи и пулеметы.

Длительная пристрелка и многодневная артиллерийская подготовка уже сами по себе дают обороняющемуся время для организации отпора. Не станут ведь ни с того ни с сего тысячи орудий пристреливаться двое суток подряд, а потом девять суток выбрасывать миллионы снарядов. Нетрудно догадаться, что это — подготовка атаки. А для подготовки отпора одиннадцати суток вполне достаточно.

Так и случилось в сражении на реке Эн. Вот почему ожило изрытое воронками, казавшееся мертвым поле. Вот почему на этом поле снова заговорили пушки и пулеметы. Вот почему успех французов оказался значительно меньшим, чем они рассчитывали, подготавливая наступление.

Понадобилась трехмесячная подготовка, громадное напряжение всех сил, работа тысяч орудий, трата миллионов снарядов, расходы свыше миллиарда франков, — и все это за полоску земли в несколько километров глубиной.

Поистине «гора родила мышь».

От такого наступления нельзя было ожидать окончания войны.

Генерал Нивель был отстранен от командования армиями.

Французы оказались наказанными за несоблюдение военной тайны, за длительную пристрелку и артиллерийскую подготовку, за недостаточную глубину артиллерийского удара. Разрушения одной только первой линии неприятельской укрепленной позиции оказалось недостаточно для успешного прорыва. Это дало возможность противнику сохранить силы в глубине его позиции и затем организовать заградительный огонь артиллерии и пулеметов.

Сражение у Камбрэ

В 1917 году на поле боя появляются сотни танков — новое мощное средство борьбы, от которого в первое время бежали в панике самые испытанные в боях. На танки возлагаются громадные надежды: они смогут нанести противнику внезапный, сокрушительный удар. Тяжелая расплата ожидает обороняющегося, заранее не подготовившегося к отражению нападения танков.

Осенью 1917 года английское командование решает воспользоваться танками для наступления на севере Франции, около города Камбрэ. Здесь англичане решают прорвать сильно укрепленную германскую позицию, так называемую «позицию Зигфрид».

Немцы у Камбрэ организовали сильную противопехотную оборону. Но, несмотря на опыт предыдущих сражений, где союзники уже применяли танки, противотанковая оборона у Камбрэ не была налажена.

Англичане для прорыва намеченного участка фронта шириной в 15 километров сосредоточили большие силы. Важнейшее место среди войск, назначенных для атаки, отводилось мощному танковому корпусу в 382 танка (рис. 345).

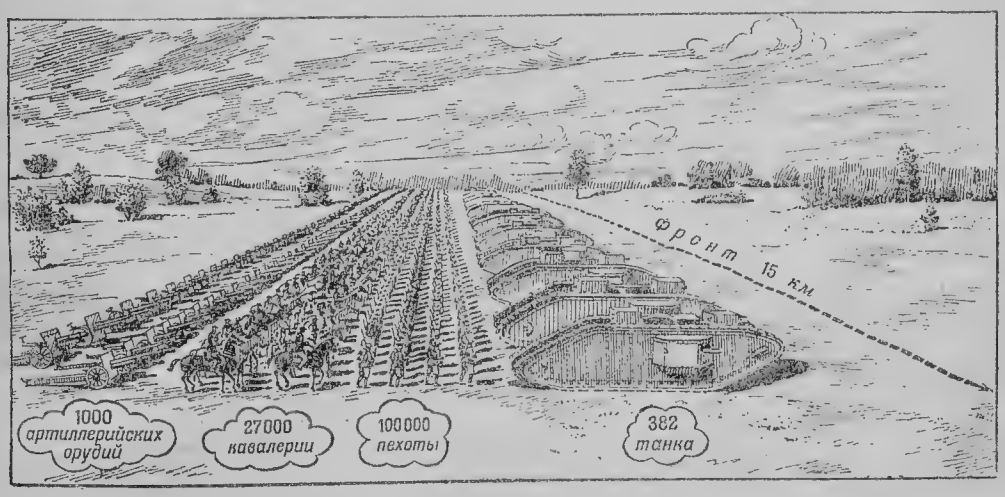


Рис. 345. Вот какие силы подготовили англичане для прорыва фронта у Камбрэ

Подготовку к наступлению англичане вели скрытно, и немцы о ней ничего не знали. Лишь за два дня до атаки германская разведка обнаружила появление в английском тылу небольших групп танков, усиленное движение обозов и усиленную активность английских разведчиков.

Надеясь на свои танки, англичане решили отказаться от какой бы то ни было артиллерийской подготовки атаки.

В 7 часов 05 минут утра 20 ноября, без всякой артиллерийской подготовки, английские танки и пехота, под прикрытием утреннего тумана, появились перед германским охранением. Германские батареи наощупь открыли заградительный огонь по невидимым угрожающе ревущим в тумане танкам, но больших потерь нанести им, конечно, не могли.

В 7 часов 15 минут атакующие танки и пехота навалились на германское охранение. В то же время английская артиллерия огнем своих тяжелых орудий обрушилась на главную позицию германцев. А легкая артиллерия создала в 200 метрах впереди танков мощный огневой вал из дымовых снарядов. Дым закрывал танки от взоров германских артиллеристов, и они принуждены были свой ответный заградительный огонь давать вслепую.

На этом, собственно, и закончилась работа английской артиллерии: она помогла танкам добраться до германских позиций. Но она не подавила немецкой артиллерии, — это должны были сделать танки своими силами.

Быстро смяли танки позицию германского охранения и, выйдя из тумана и дымовой завесы, ворвались в неприятельскую оборонительную полосу.

Неуязвимые чудовища ползли, разрушая окопы, ломая колья, давя людей. С криками «Танки, танки!» немцы в панике бросились бежать, оставляя окопы, бросая пушки и пулеметы (рис. 346).

А танки продолжали свое безудержное движение вперед, громя пехоту, пулеметы, батареи, штабы и резервы. Они не встречали на своем пути почти никакого сопротивления.

Лишь в районе позиций у селения Флескьер танки 51-й шотландской дивизии натолкнулись на упорную оборону. Здесь их встретил огонь пяти артиллерийских дивизионов и нескольких орудий, выехавших для стрельбы на открытую позицию (рис. 346).

Танки один за другим выходили из строя.

20 ноября англичанам так и не удалось взять Флескьер.

Всего за этот день англичане потеряли подбитыми, застрявшими и испортившимися до 60 танков (около 15% участвовавших в атаке).

И, несмотря на это, можно сказать, что 20 ноября был достигнут большой успех: на глубину до 8 километров прорвана хорошо укрепленная позиция, смяты и морально подавлены немецкие войска, захвачено 8 000 пленных и 100 орудий.

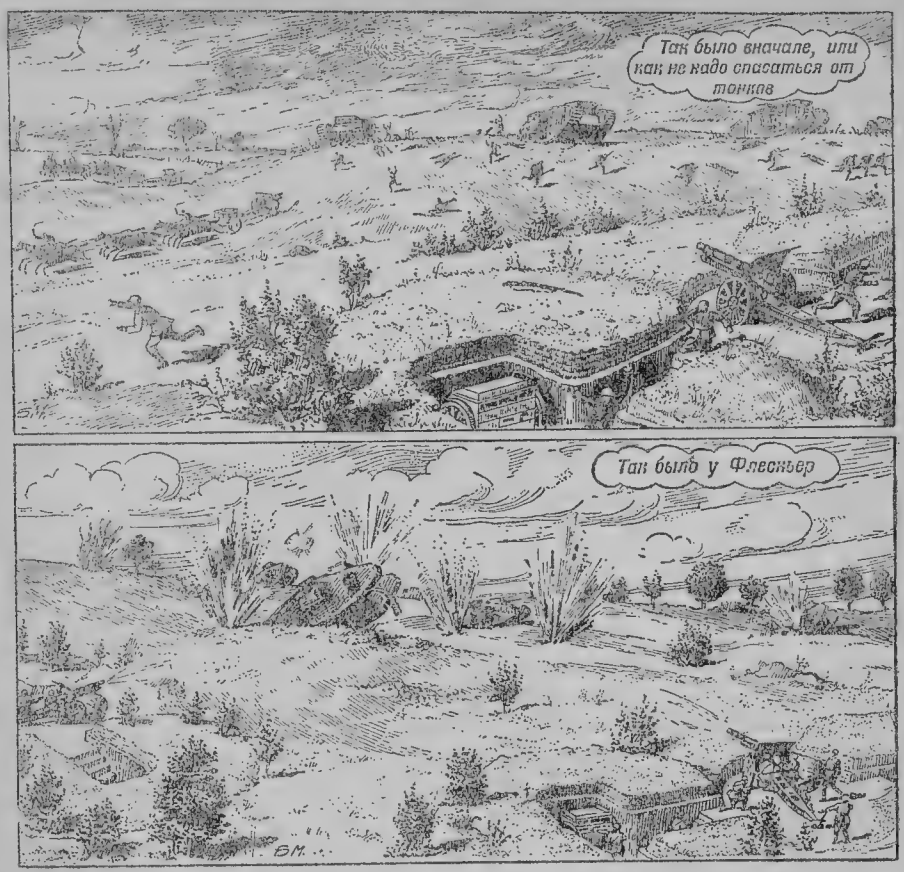


Рис. 346. Танки и артиллерия в сражении у Камбрэ

Первый день сражения у Камбрэ показал, что для успешной обороны против танков необходим организованный артиллерийский противотанковый огонь. Ясно стало, что и танкам приходится очень туго, если артиллерия противника своевременно не подавлена, если танкам не помогает своя артиллерия.

Немцы учли опыт борьбы с танками у селения Флескьер. На другой день, 21 ноября, они выдвинули вперед часть своих батарей специально для борьбы с танками. В этот день наступление 20-й и 62-й английских дивизий было задержано, и успехи англичан оказались значительно скромнее, а потери их больше. За день англичане потеряли около трети всех введенных в бой танков и принуждены были 22 ноября не продолжать наступление, а приводить себя в порядок для нового удара.

23 ноября немцы еще более усиливают свою противотанковую оборону. Свои пушки они перебрасывают на грузовиках в передовые части пехоты. Часть орудий и минометов прячут в домах селений. На подступах к своей позиции они подготавливают противотанковый заградительный огонь.

И вот результаты: 40-я английская дивизия теряет 21 танк, 51-я шотландская дивизия теряет 18 танков. Всего за этот день у англичан выбыло из строя 39 из 57 введенных в бой танков, то-есть свыше двух третей.

Артиллерийская противотанковая оборона с этих пор стала неотделимой частью всей системы обороны.

Чем дальше, тем больше отрывались при наступлении английские танки от своей артиллерии, остававшейся где-то сзади. Атаки танков, переставшие быть внезапными, становились все менее удачными. А противотанковая оборона, благодаря правильному использованию артиллерии, все более и более крепла.

Танки, не поддерживаемые в глубине позиций противника своей артиллерией, не могли преодолевать противотанковую оборону противника и сами несли большие потери. Успешно начатый прорыв не получал развития в глубину.

К концу месяца наступление англичан вовсе приостановилось. За 10 дней сражения они потеряли до 180 танков.

Сражение у Камбрэ оказалось жестоким уроком и для обороняющихся, и для наступающих.

Обороняющимся оно показало, что без хорошо организованного противотанкового артиллерийского огня оборона устойчивости иметь не будет.

Для наступающих же становилось ясным, что танковую атаку нужно тоже подготовить: нужно не только подавить артиллерию противника и его противотанковые орудия, но и сопровождать атаку танков артиллерийским огнем, двигать артиллерию вслед за танками. Только так можно добиться решительного успеха.

Танки, таким образом, не освобождают артиллерию от подготовки атаки, но вносят изменения в задачи артиллерийской подготовки. Танки оказывают артиллерии большую помощь, проделывая проходы в проволочных заграждениях, уничтожая пулеметы и батареи противника. Но зато танки сами нуждаются в помощи артиллерии, которой приходится уничтожать противотанковые орудия и сопровождать танки своим огнем.

Чем быстрее продвигаются танки вперед, тем быстрее должна продвигаться за ними, на новые позиции, и поддерживающая их артиллерия. Этой артиллерии нельзя отставать от танков. Значит, надо перевести ее на механическую тягу.

Сражение в Шампани

Прошел еще почти целый год войны. За это время было много кровопролитных сражений. Накоплен был большой опыт, учтены ошибки неудавшихся наступлений.

И вот в 1918 году французы снова начали подготовку наступления. На этот раз они поставили перед собой очень широкие

цели. Наступление должно было начаться мощным прорывом в Шампани и постепенно распространиться по всему фронту; вызвать наступление не только французских, но и английских, и американских армий.

Участок прорыва был намечен юго-восточнее города Реймса. Подготовку прорыва французы начали заблаговременно, но в абсолютной тайне.

Бо́льшая часть артиллерии, которая была предназначена к участию в прорыве, ничего о нем не знала и оставалась, как и прежде, на других участках фронта. За нее всю подготовительную работу вела небольшая группа штабных и артиллерийских офицеров со специальными командами. Тщательно изучали они расположение противника, разыскивали его батареи, наблюдательные пункты и противотанковые орудия. Заранее «засекали» они все эти важные цели, наносили их на свои карты и планшеты.

Для своих батарей они выбирали, оборудовали и маскировали будущие огневые позиции. В тех местах, где намечалось поставить орудия, они вбивали небольшие колышки. Каждый колышек имел свой номер, чтобы легче было найти место каждого орудия.

Затем стали готовить особые таблицы — таблицы исходных данных для стрельбы. В этих таблицах были высчитаны для каждого орудия и батареи готовые установки угломера, уровня и прицела.

Вся эта работа была произведена бесшумно, без единого лишнего выстрела, без появления на фронте бо́льших масс артиллерии.

Немцы так и не заметили этой подготовки.

В то же время в глубоком тылу Франции, на полигоне Сен-Жан-сюр-Моавр, также шла энергичная и секретная подготовка к предстоящему наступлению. Здесь тщательно выверялись все орудия и снаряды, посылаемые в Шампань. Для орудий заранее вычислялись поправки на износ канала ствола и потерю начальной скорости. Снаряды же и боевые заряды тщательно взвешивались и сортировались по весу. Для всех снарядов высчитывались поправки на отклонение веса от нормы.

Все это было сделано для того, чтобы артиллерия могла обойтись без предварительной пристрелки, чтобы она сразу же могла открыть огонь на поражение.

А пока шла в тылу эта техническая подготовительная работа, на фронт по ночам постепенно, небольшими партиями, подвозили снаряды.

Наконец, за несколько дней до начала атаки со всех фронтов и из глубины страны на тракторах и на автомобилях ночными маршами устремилась в Шампань артиллерия. Артиллеристам не нужно было тратить время на выбор позиций: достаточно было

Рис. 347. Сопровождение атаки пехоты и танков «огневым валом»

только найти в указанном районе свои колышки и поставить над ними орудия.

В это же самое время подтянули к фронту и танки.

Таким образом, французы скрытно подвезли к 26 сентября 1918 года и установили между городом Реймсом и Аргонскими горами — на фронте шириной в 25 километров — 2 558 орудий, то-есть в среднем одно орудие на каждые 9—10 метров фронта. Среди этой артиллерии было 37 дивизионов орудий тракторной тяги. Количество орудий на один километр фронта, как видим, меньшее, чем в 1917 году на реке Эн. Но зато, кроме артиллерии, в прорыве теперь участвовало еще и 340 танков.

В ночь на 26 сентября все эти орудия без всякой предварительной пристрелки, по строго разработанному плану, внезапно обрушились своим убийственным огнем на германские позиции. Громили они, в первую очередь, батареи и блиндажи с противотанковыми орудиями. Но не были забыты и окопы германской пехоты: здесь непрерывно рвались химические снаряды.

Шесть с половиной часов, вплоть до рассвета, длилась эта чудовищная канонада. За эту ночь французская артиллерия выпустила 1 675 000 снарядов.

На рассвете началась атака.

Первыми пошли в атаку танки, прикрываясь впереди «огневым валом» своей артиллерии.

Артиллерия так организовала свою стрельбу, что сотни снарядов непрерывно рвались на той полосе местности, к которой приближались танки. Но как только танки подходили близко к этой полосе, артиллерия переносила свой огонь дальше, в глубину. Полоса разрывов снарядов двигалась скачками.

Подавляя и уничтожая огневые средства противника, впереди танков катился своеобразный смертоносный «огневой вал» (рис. 347).

Вслед за танками бросилась в штыки французская пехота.

Германские батареи и противотанковые орудия, подавленные за ночь огнем французской артиллерии, серьезного сопротивления оказать не смогли.

Немецкой пехоте пришлось принять на себя всю тяжесть соединенного удара французской пехоты, танков и артиллерии. И немецкая пехота не выдержала, она начала отходить.

Удар был слишком неожиданным, внезапным. Ни о каком подвозе резервов или постройке новых укреплений немцы не могли и думать.

Германский фронт был прорван.

Вслед за танками и пехотой, не отставая от них, устремилась в прорыв и французская артиллерия на механической тяге.

Успех французов в Шампани 26 сентября сразу же сказался и на соседних участках фронта.

Почти одновременно с французами германский фронт в Аргоннских горах прорвали американцы.

27 сентября в районе Сен-Кантен—Камбрэ англичане также пробили брешь в германских позициях.

А уже 29 сентября союзные армии французов, англичан, американцев и бельгийцев наступали на огромном фронте в 250—300 километров — от Аргоннских гор до самого моря.

Так мощный, внезапный артиллерийский удар в Шампани, обеспечивший прорыв французской пехоты с танками, расколол прочный дотоле германский фронт.

Этот удар явился началом величайшего в истории сражения, последнего сражения мировой войны, закончившейся полным разгромом Германии.

Глава шестнадцатая
КАК АРТИЛЛЕРИЯ ПОМОГАЕТ ПЕХОТЕ

Защита войск на марше

На войне войскам приходится производить самые различные боевые действия: наступать, обороняться, вести разведку, охранять свой отдых, передвигаться, преследовать отходящего противника, а иногда и отходить под натиском врага.

И во всех этих разнообразных случаях войска требуют от своей артиллерии соответствующей обстоятельствам помощи.

Когда пехота наступает, она требует, чтобы артиллерия ей расчищала дорогу; когда она обороняется, артиллерия должна защищать ее от атак противника; когда пехота передвигается, она предъявляет артиллерии требование обеспечения своего марша от внезапных нападений на нее.

Артиллерия в каждом случае должна уметь найти такой способ действий, такое применение своего огня, которое оказало бы пехоте наилучшую помощь.

В августе 1914 года батальон русской 4-й стрелковой бригады двигался к местечку Городок. Внезапно батальон был атакован австрийской кавалерией. Пехота русских быстро развернулась и, несмотря на отсутствие артиллерии, отбила атаку конницы с большими потерями для австрийцев.

Пехота обошлась своими силами.

Может быть, и вообще пехоте на марше не нужна помощь артиллерии? Может быть, вообще только конница может атаковать пехоту на марше?

Нет. И раньше пехота всегда могла встретить сильного противника, его пехоту и артиллерию, для успешной борьбы с которыми необходима была артиллерия. То же ожидает передовые части пехоты и теперь. Но теперь удесятерилась необходимость в помощи артиллерии на марше не только вблизи противника, но и в тылу. Раньше, если фронт был сплошь занят войсками, в тылу можно было почти совершенно не опасаться внезапных нападений.

Совсем иначе обстоит дело теперь.

Теперь, кроме конницы, имеются такие подвижные войска, как автобронетанковые. Танки, танкетки, бронеавтомобили, самоходные орудия и бронированные транспортеры с пехотой могут проскакивать в тыл не только через незанятые участки фронта, но и непосредственно через фронт.

А авиация? Она не только сама может нападать в глубоком тылу, она может высаживать там сильные десанты с артиллерией и танками.

И все эти самолеты, танки, танкетки, пушки и пулеметы внезапно могут напасть на пехоту или конницу, когда они совершают свой марш. Нелегко будет пехоте или коннице своими силами отбить такую атаку. Правда, пехота в наши дни имеет немало средств борьбы с автобронетанковыми войсками и со штурмовой авиацией противника. Против танков применяют пулеметы и ручные гранаты; снайперы стреляют по бойницам танков. Низко летящие самолеты-штурмовики пехота обстреливает из зенитных пулеметов, из винтовок. Но гораздо быстрее и успешнее отразит пехота любую атаку неприятеля, если ей поможет в этом артиллерия.

Для этого-то теперь пехота и обеспечивается артиллерией всегда, во всякой обстановке, при всяких передвижениях на поле боя и в тылу.

Вот на рисунке 348 показана атака танков и бронеавтомобилей противника на походную заставу, то-есть на один из маленьких отрядов охранения, которое войска на марше всегда выдвигают вокруг каждой колонны. Вы видите, что противотанковая и полковая пушки заняли огневые позиции и ведут огонь по танкам и бронеавтомобилям, а головной дозор и самая застава тоже заняли удобные позиции и готовы к бою.

Артиллерия является основным огневым средством борьбы с танками; естественно, что она и должна, в первую очередь, отражать их атаки.

В более крупных колоннах, кроме отдельных орудий, атаку танков будут отражать целые батареи артиллерии. От этих батарей в стороны от дороги выедут специальные разведчики (парные дозоры) для противотанкового наблюдения. Задача разведчиков — своевременно обнаружить приближение танков противника и сигнализировать об этом артиллерии колонны.

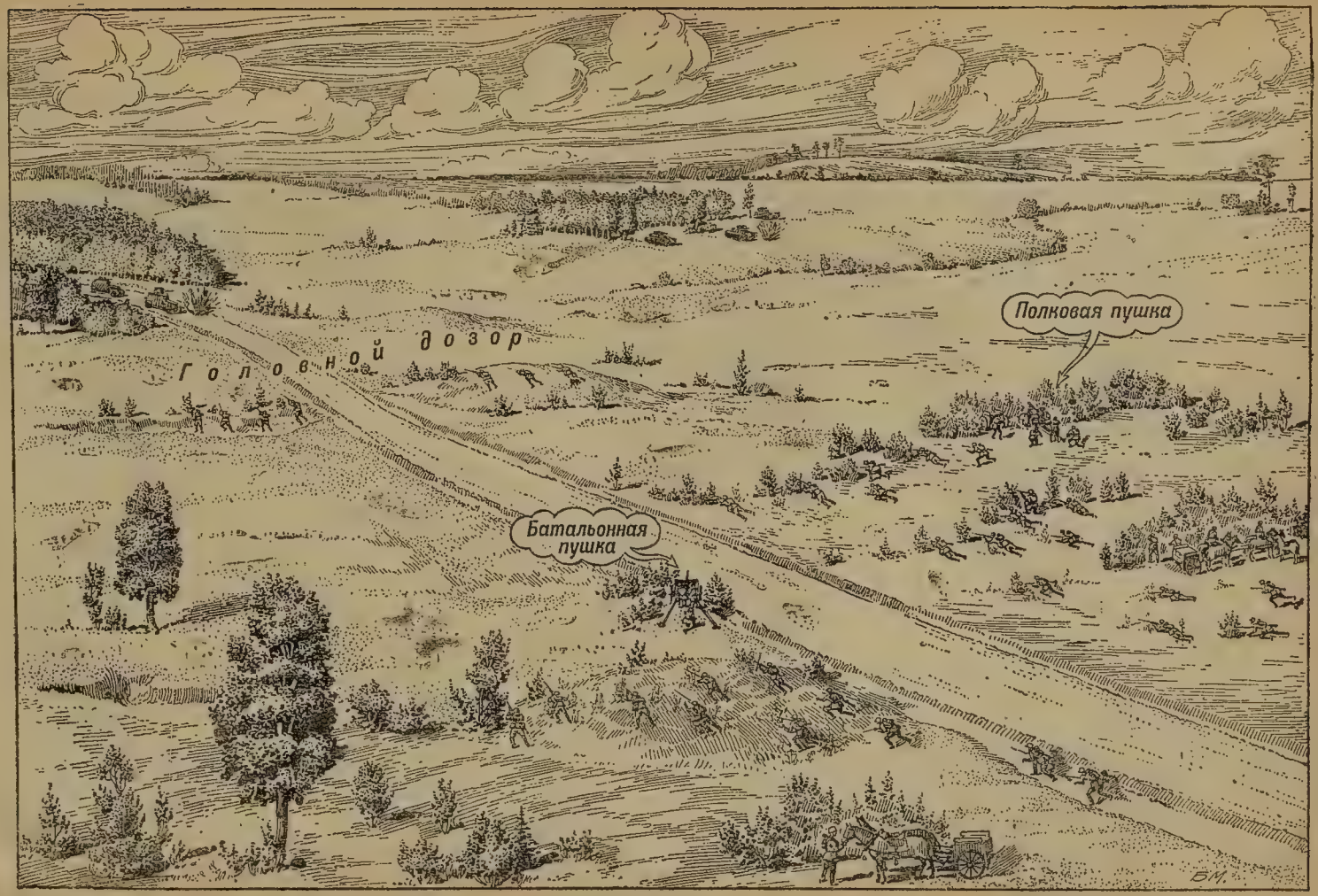


Рис. 348. Пушки помогают пехоте отразить внезапное нападение танков и бронеавтомобилей

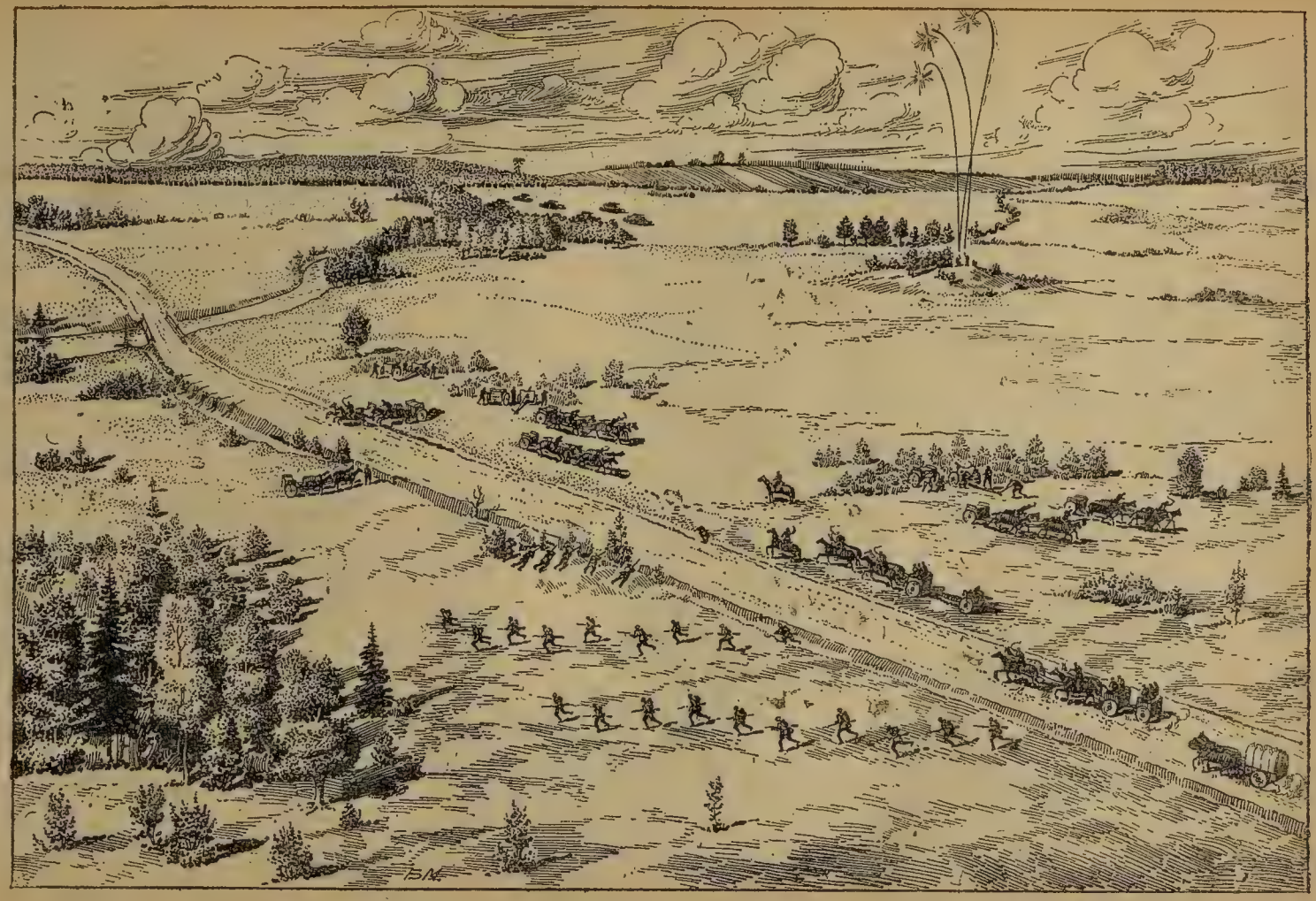


Рис. 349. По сигналу «Танки» артиллерия колонны готовится отбить атаку танков

На рисунке 349 показано, как артиллерия, по предупредительному сигналу разведчиков, готовится встретить танки метким огнем.

Для защиты войск на марше от воздушного врага назначают в крупные войсковые колонны специальную зенитную артиллерию. Располагаясь в стороне от дороги, батареи зенитной артиллерии всегда готовы встретить огнем самолеты, угрожающие колонне. По мере продвижения колонны передвигаются и эти батареи.

Таким образом, артиллерия охраняет пехоту и конницу на марше, помогает им бороться с внезапными атаками прорвавшегося в тыл противника.

Еще большее значение приобретает артиллерия, когда пехота или конница столкнутся с противником, подойдут к нему вплотную.

Артиллерия действует быстро, решительно и смело

Когда на марше столкнулись два противника, они обычно имеют весьма ограниченные сведения один о другом. В этих условиях чрезвычайно важно быстрыми и решительными действиями захватить инициативу в свои руки. Роль артиллерии в таком встречном бою очень велика.

Своими смелыми действиями, быстрым занятием позиций, умелым выбором целей и внезапным метким огнем артиллерия может оказать решающее влияние на исход боя. Артиллерия не имеет права в таком бою ждать, когда ей укажут цели, по которым надо стрелять. Она должна по собственной инициативе обрушиваться на ту цель, которая в данный момент наиболее угрожает своей пехоте.

Вот пример из мировой империалистической войны.

17 августа 1914 года, на рассвете, после двухдневного похода, Киевский гренадерский полк русских столкнулся с австрийцами и окопался вдоль дороги на Люблин. Дорога эта имела очень большое значение, так как проходила по не занятому войсками промежутку между двумя корпусами. Она выводила прямо в тыл русской армии.

Полк поддерживали две восьмиорудийные батареи.

Внезапно во фланг киевцам открыли огонь австрийские пулеметы и батареи. Одновременно появилась атакующая австрийская пехота.

К этому времени русская артиллерия еще не изготовилась к бою, и пехота оказалась предоставленной самой себе. Гренадеры не выдержали натиска и стали отходить. Окопы перешли в руки австрийцев. Еще несколько минут, и в их руках оказалась бы дорога в Люблин.

В этот решительный момент «заговорили» сразу все 16 русских орудий. Снаряды рвались среди атакующих австрийцев,

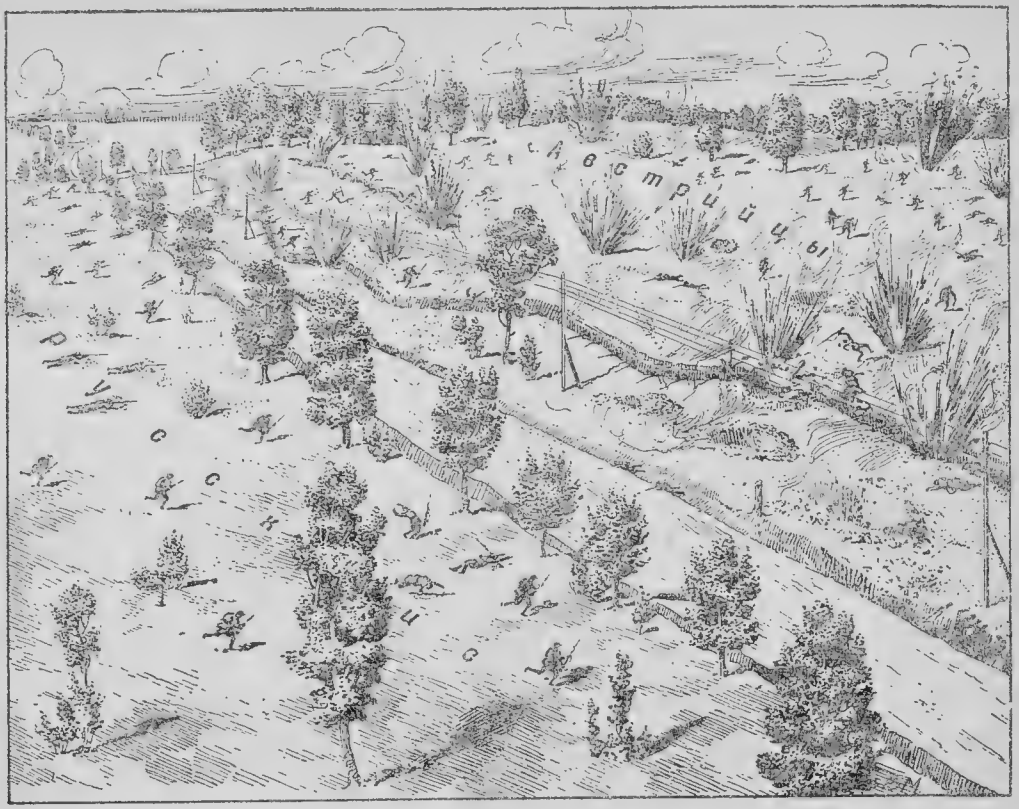


Рис. 350. Под прикрытием огня артиллерии русская пехота выгнала австрийцев из окопов

нанося им большие потери. Австрийцы залегли, а гренадеры прекратили отход.

Тогда артиллерия усилила огонь.

Теперь уже австрийцы начали отходить. Вот уже окопы снова в руках гренадер, но русская артиллерия не прекратила огня и вынудила австрийцев к дальнейшему отступлению (рис. 350).

Так артиллерия своим огнем остановила противника, отбила атаку и даже дала возможность своей пехоте перейти в наступление.

Сплошь и рядом во встречном бою удается обнаружить неприятельскую артиллерию в тот момент, когда она наспех занимает позицию, иногда не вполне укрытую. Не дать этой артиллерии возможности устроиться на позиции, предупредить ее в открытии огня и затем разгромить — таковы задачи каждой артиллерийской батареи.

Яркий пример этого — бой 19 августа 1914 года.

Командир 5-го французского артиллерийского полка полковник Нивель, будущий руководитель прорыва на реке Эн, увидел в бинокль становившиеся на позицию германские батареи. Расстояние до них было 3 200 метров. Командир полка немедленно, по своей инициативе, открыл огонь по неприятельской артилле-

рии сразу из 24 пушек. Четыре батареи, то-есть 16 орудий, стреляли гранатами, а две батареи — шрапнелью. Стрельба продолжалась около часа. Когда перешедшие в наступление французы овладели районом позиций германской артиллерии, там было обнаружено 18 изуродованных германских пушек, масса неубранных трупов людей и лошадей и большое количество брошенных приборов, передков и зарядных ящиков.

Во время развертывания в боевой порядок надо бить не только артиллерию противника, но также его танки, пулеметы и пехоту. Надо помешать пехоте с ее пулеметами окопаться и изготовиться для ведения огня. Надо расстроить огнем танковые соединения, когда они только еще подходят к полю боя или занимают выжидательные и исходные для атаки позиции.

Время, упущенное при завязке боя, потом очень трудно наверстать, — противник успеет закрепиться, организовать свой огонь, и тогда для наступления потребуется значительно больше сил и средств.

Артиллерия пробивает дорогу пехоте и танкам

Представьте себе, что войска столкнулись с противником на марше. В течение дня они не добились решительного успеха, и продолжение наступления было отложено до утра. Противник, конечно, не будет спать — под покровом ночной темноты он быстро построит различные оборонительные сооружения: окопы, пулеметные гнезда, проволочные заграждения, противотанковые рвы, минные поля. Свои пулеметы и батареи он переведет на новые, хорошо замаскированные позиции. Он тщательно организует ружейно-пулеметный и артиллерийский огонь по всем подступам к своей оборонительной позиции.

Теми силами и теми способами, которыми можно было добиться успеха накануне во встречном бою, теперь уже достичь успеха трудно.

Без уничтожения, разрушения и подавления всей оборонительной позиции противника атака пехоты будет, как правило, обречена на неудачу.

Что же делать? Кто может расчистить путь наступающим войскам, и в первую очередь пехоте и танкам?

Вы уже знаете, что эту задачу решает артиллерия.

Знаете вы и то, как она в целом должна решать эту задачу — «коротким, но мощным ударом», подобно успешным действиям французской артиллерии в сражении в Шампани в 1918 году. Но уже мировая война 1914—1918 годов в ряде других боев показала возможность еще лучше использовать артиллерию, чем это было сделано французами в сражении в Шампани. Проверка этого на учениях и маневрах после мировой войны, изучение действий артиллерии в захватнической войне фашистской Италии

против Абиссинии и, особенно, богатый опыт республиканской Испании, успешно борющейся с германской и итальянской интервенцией, — все это дает возможность сделать выводы о том, как должна будет действовать наша артиллерия, чтобы добиться успеха в наступательном бою.

Удар нашей артиллерии, несомненно, будет внезапным, коротким и мощным. Всю подготовку к наступлению артиллерия проделает скрытно, не выдавая противнику места главного удара. Для этого наши новые батареи из резерва главного командования будут подходить к полю боя ночью. Командиры их засветло изучат местность и расположение противника. Заранее же, накануне боя, все артиллерийские командиры договорятся с пехотными и танковыми командирами о всех их нуждах, о всех целях, которые артиллерия должна будет разрушить или подавить, чтобы расчистить путь нашим атакующим войскам.

Если противник будет располагать прочными, например бетонными, укреплениями, часть наших наиболее мощных артиллерийских дивизионов и батарей составит специальную группу артиллерии разрушения. Эти батареи первыми откроют огонь и разрушат важнейшие оборонительные сооружения противника. Они не позволят противнику сохранить в прочных казематах его пушки и пулеметы, которые в момент атаки наших танков и пехоты могли бы нанести нам большие потери.

Другая часть наших дивизионов и батарей, главным образом дальнобойные пушки, составит группу артиллерии дальнего действия. Эта группа будет громить артиллерию противника и его тылы: штабы, резервы, склады.

Наконец, вся остальная артиллерия — ее будет больше всего — составит группы поддержки пехоты и танков.

Действия нашей артиллерии в наступательном бою будут подчинены единому руководству, боевые задачи тщательно рассчитаны и распределены по строгому плану между различными группами артиллерии.

Как, примерно, распределятся огневые задачи между артиллерийскими группами разрушения, дальнего действия и поддержки пехоты, показано на рисунке 351.

Артиллерия поддержки пехоты не будет ставить своей задачей разрушить или уничтожить все цели, которые могут помешать нашей пехоте и танкам двигаться вперед. Такое разрушение (уничтожение) потребовало бы стрельбы громадного числа орудий в течение многих часов подряд. А вы уже знаете, что это нарушает принцип внезапности и не дает поэтому успеха в бою. Достаточно будет, если артиллерия не уничтожит, а только подавит противника на всей глубине его оборонительной полосы. Подавит — значит, не позволит противнику успешно применять свое оружие, лишь частично разрушив укрепления и уничтожив попутно часть живой силы и орудий. Не смогут, например,

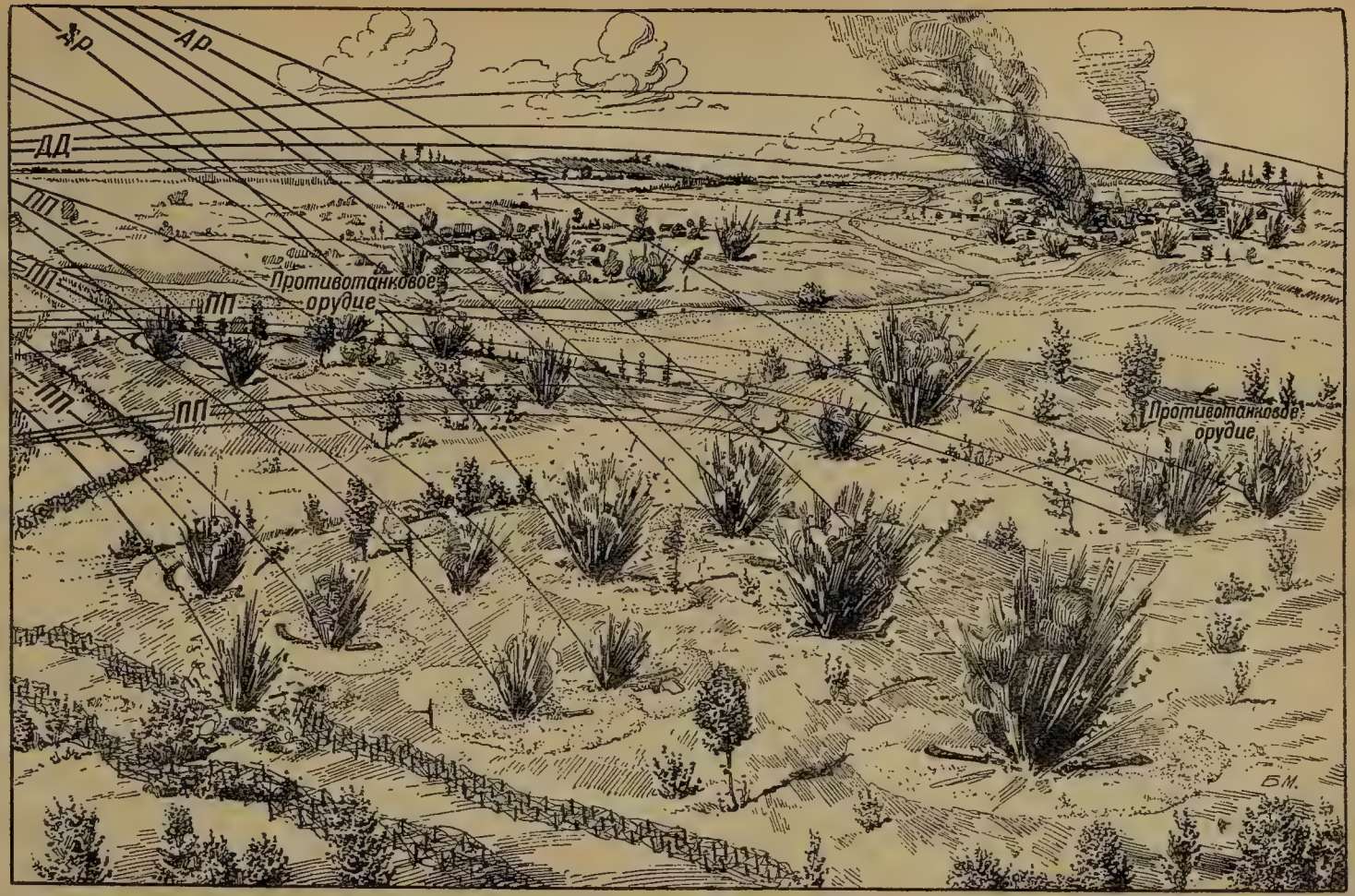


Рис. 351. Распределение огневых задач между группами артиллерии: разрушения (АР), дальнего действия (ДД) и поддержки пехоты (ПП)

пулеметчики противника метко стрелять, если вокруг их пулемета все время будут рваться снаряды. Пулемет, может быть, и останется цел, останутся в живых и некоторые пулеметчики, но они не смогут высунуть головы из окопа. А кто высунет, — будет поражен осколками рвущихся кругом снарядов.

Или, положим, противотанковая пушка противника окажется окутанной густым дымом от непрерывно рвущихся перед ней дымовых снарядов. Сквозь дым противнику не видны будут наши атакующие танки, и невозможно будет встретить их метким огнем.

Такое подавление всех важных целей потребует артиллерийской подготовки атаки в течение одного, двух, трех часов. Чем больше будет у нас орудий и танков на каждый километр фронта, тем короче может быть артиллерийская подготовка. Чем сильнее будут укрепления противника, тем дольше должна быть артиллерийская подготовка. Иногда она будет длиться и больше трех часов.

Но как бы много орудий и танков ни было, артиллерийская подготовка не должна быть слишком короткой: иначе противник сохранит силу сопротивления, понесет небольшие потери, и в последний момент, когда наша артиллерия вынуждена будет перенести свой огонь вперед, чтобы не поражать своими снарядами свою же пехоту, противник быстро оправится и сможет нанести нам такие потери, что отобьет атаку.

Лишь в отдельных случаях, в особо благоприятной обстановке, когда противник слабо укрепился, можно будет успешно сломить его сопротивление почти без всякой артиллерийской подготовки, ограничившись внезапным мощным огневым налетом по передовой полосе обороны перед самой нашей атакой.

Наступать наши войска будут, как правило, имея большое количество танков и боевой авиации.

И танки, и авиация окажут громадную помощь нашей пехоте — они, так же как и артиллерия, расчистят ей путь для наступления.

Танки своим огнем и весом будут уничтожать (давить, разрушать) живую силу противника, его пулеметы и пушки. Они проделают для нашей пехоты проходы в заграждениях из колючей проволоки, если противник успеет устроить их перед своими окопами.

Наши самолеты бомбами и огнем из пулеметов с «бреющего полета» (полет над самой землей, не выше 25 метров) будут громить батареи противника, подходящие к полю боя неприятельские колонны пехоты и танков, штабы и прочие цели, достойные атаки авиации.

Все это снимет с артиллерии ряд задач, которые ей приходилось выполнять в те времена, когда она одна должна была прокладывать путь атакующей пехоте.

Но у артиллерии появятся зато новые заботы, каких не было в прежних войнах: она должна будет помогать нашим танкам и авиации выполнить их задачи с меньшими потерями, а это удастся лишь в том случае, если артиллерия подавит неприятельские противотанковые огневые средства своим огнем, все время прикрывая наши танки спереди и с боков (флангов) как бы стеной из рвущихся снарядов — «огневым валом», или, иначе, подвижным заградительным огнем.

Важно, чтобы наша артиллерия по возможности помогла и своей авиации, прикрывая ее в воздухе огнем зенитных батарей и подавляя зенитные батареи и пулеметы противника.

Так наша артиллерия вместе с танками и авиацией, сражаясь дружно, бок-о-бок с нашей пехотой и конницей, подавит противника одновременно на всей глубине его оборонительной полосы, обеспечив уничтожение и расстройство всех сил противника.

Когда тем или иным способом сопротивление неприятеля будет сломлено, наша высокоподвижная артиллерия активно поможет пехоте, коннице, танкам и авиации неотступно преследовать противника, не давая ему вновь закрепиться, не позволяя уйти от окончательного разгрома.

Если же почему-либо войскам придется наступать без помощи танков и авиации, артиллерия и без них сможет оказать мощную поддержку пехоте. В этом случае роль ее, очевидно, окажется еще более ответственной и значительной.

В 1920 году Первая Конная армия, совершая свой легендарный польский поход, подошла к городу Новоград-Волынску. Здесь белополяки сильно укрепились, преградив путь Красной коннице густой сетью проволочных заграждений, окопов и пулеметных гнезд.

Товарищ Ворошилов приказал артиллерии пробить своим огнем проходы в проволочных заграждениях.

Не раз артиллерии приходилось выполнять такие задачи и в мировую империалистическую, и в гражданскую войну. Часа полтора-два напряженного огня, расход 200—250 снарядов — и проход шириной в 6 метров будет готов. Но всего один проход. А сколько надо таких проходов, чтобы пропустить в атаку целую кавалерийскую дивизию? Сколько тысяч снарядов нужно потратить на это? А снаряды в то время Конная армия подвозила за 300—400 километров от линии фронта на подводах. Легко ли было в этих условиях расходовать снаряды тысячами?

Но доблестные красные артиллеристы, воспитанные товарищами Сталиным и Ворошиловым, умели по-большевистски решать самые сложные боевые задачи. Вот их решение.

Из-за леса полным карьером вылетел дивизион конной артиллерии. 12 пушек стремительно неслись прямо к позициям противника (рис. 352). Подлетев почти вплотную к проволочным заграждениям, перед самыми окопами белополяков дивизион круто

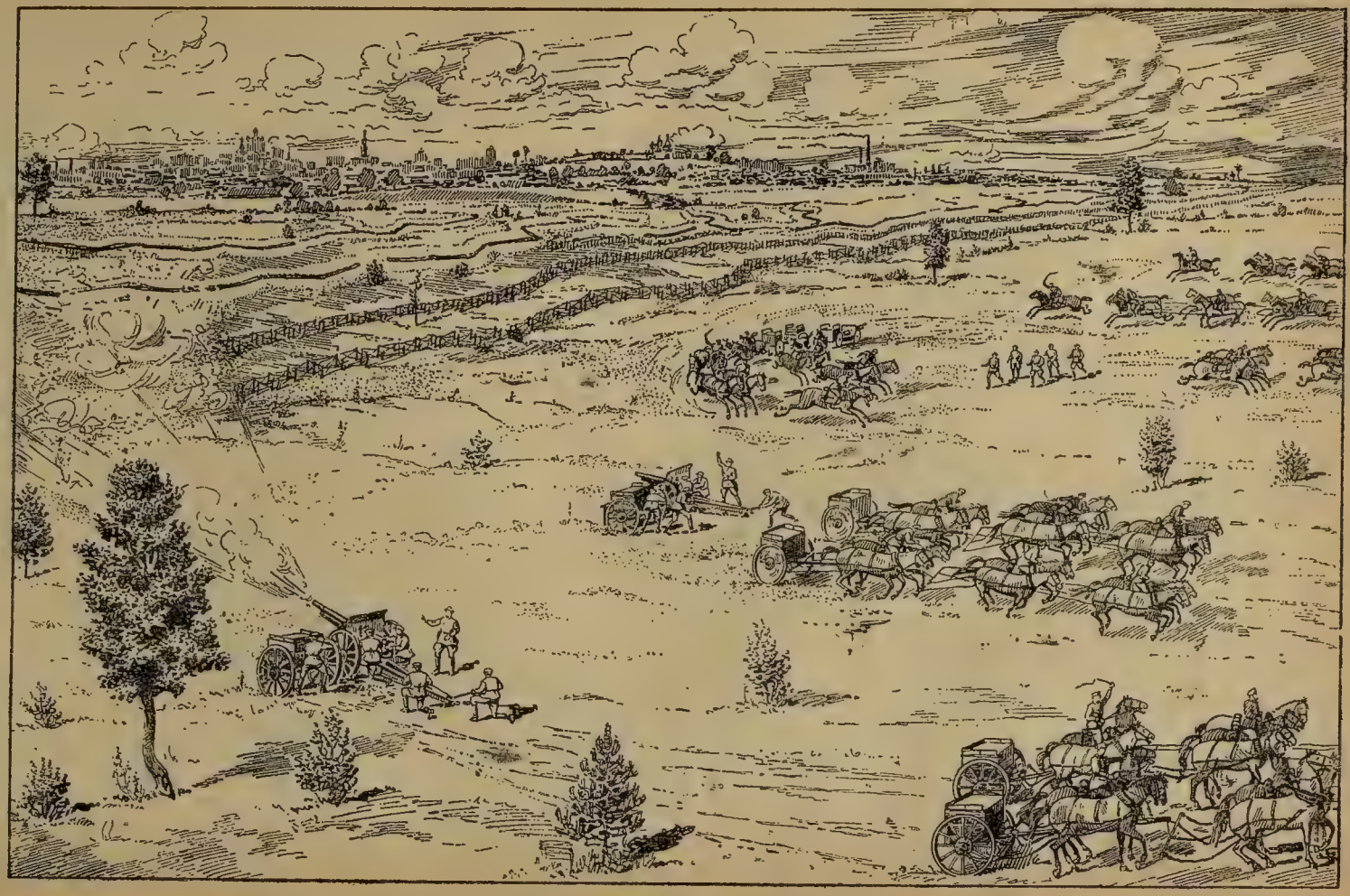


Рис. 352. Как артиллерия в гражданскую войну пробила проволоку картечью

повернул «налево кругом» и в то же мгновение открыл огонь картечью в упор по проволочным заграждениям.

При такой стрельбе в упор картечью один снаряд сразу пробивал шестиметровый проход в проволоке, то-есть заменял собой 200—250 снарядов, которые нужно было выпустить для этого с закрытой позиции.

Для выполнения всей операции по расчистке проходов в колючей проволоке дивизиону потребовалось всего несколько минут.

Прежде чем белополяки успели сообразить, в чем дело, прежде чем они успели открыть ответный огонь, дивизион доблестных красных артиллеристов карьером ушел уже назад в свое укрытие, а на смену ему сквозь сделанные проходы устремились в атаку лихие кавалеристы.

Приказ товарища Ворошилова был выполнен, дорога коннице открыта.

Артиллерия преграждает путь врагу

Наступление против укрепившегося противника требует очень больших сил и средств.

Но разве можно быть всюду одинаково сильным? Разве все участки фронта имеют одинаковое значение?

Нет. Быть всюду одинаково сильным нельзя. Для того чтобы на главном направлении иметь достаточные силы и вести решительное наступление, на второстепенных участках фронта придется иногда обороняться.

Конечно, артиллерия поможет своей пехоте и в этом случае.

Эту помощь артиллерия может оказать тогда, когда артиллеристы поддерживают неразрывную связь со своей пехотой, сами наблюдают за полем боя и в любой момент готовы открыть огонь по собственной инициативе.

Уже много дней французы оборонялись на высоте 304. Они защищали северо-западные подступы к важнейшей французской крепости Верден. Немцы несколько раз пытались взять высоту с налета, но каждый раз неудачно. Наконец, 3 мая 1916 года они решили сломить сопротивление французов огнем своей тяжелой артиллерии. В течение почти целого дня они громили французские окопы своими тяжелыми снарядами. Каждые 5 метров обстреливало одно тяжелое орудие. Окопы скрылись в дыму разрывов, в густых тучах поднятой ими пыли.

Затем германская артиллерия перенесла огонь в тыл, а германская пехота пошла в атаку.

Тогда французская пехота выпустила несколько красных ракет, сигнализируя своей артиллерии о начале атаки противника. Через 30 секунд первые французские снаряды пролетели над головой пехоты. Это не подавленные германцами, укрытые французские батареи открыли заградительный огонь (рис. 353).

Рис. 353. «...французские батареи открыли заградительный огонь»

Огонь был заранее подготовлен, орудия наведены и заряжены. Артиллеристы ждали атаку и были к ней готовы. Французские 75-миллиметровые пушки стреляли с предельной скоростью. В минуту они выпускали свыше 20 снарядов каждая. Эти снаряды образовали перед германской пехотой сплошную завесу разрывов, через которую невозможно было пройти.

Германская атака не удалась и на этот раз.

Так в 1916 году артиллерия преградила путь пехоте противника.

А теперь приходится задерживать не только пехоту, но и танки противника. Это может и должна сделать артиллерия, нужно только соответствующим образом организовать противотанковый огонь (рис. 354).

Почти всегда можно достаточно правильно предугадать пути, по которым могут пойти в атаку танки противника. На этих путях всегда можно выбрать рубежи, ориентиры или местные предметы, заблаговременно пристрелять их или подготовить по ним исходные установки для открытия заградительного огня. Как только танки противника пойдут в атаку, артиллерия встретит их мощным заградительным огнем на первом из пристрелянных рубежей. По мере приближения танков батареи будут ближе переносить и заградительный огонь. Такой огонь носит название противотанкового огневого заграждения (ПТОЗ).

Но все же одним этим огнем атаку танков отразить едва ли удастся: во-первых, многие танки, благодаря большой скорости движения, проскочат через полосы заградительного огня, а во-вторых, этот огонь нельзя применять чересчур близко (ближе 400—600 метров) к окопам своей пехоты, так как очень легко поразить ее случайными снарядами. Поэтому вблизи переднего края оборонительной полосы и в ее глубине придется разместить специальные орудия для борьбы с танками.

Эти противотанковые орудия обычно располагаются укрыто в каких-нибудь складках местности, в лощинах, кустах, за высотами. До подхода танков противника эти орудия огня не открывают. Когда же танки подойдут на расстояние около одного километра (для дивизионных пушек — около полутора километров), противотанковые орудия расстреливают танки прямой наводкой. Этот огонь дает отличные результаты. И чем тщательнее подготовлена позиция противотанкового орудия, чем лучше оно замаскировано, чем выдержаннее и отважнее его бойцы, тем лучшие получаются результаты.

Вот один из многочисленных примеров этого.

В июне 1920 года под Каховкой командир батареи Латышской дивизии спрятал одно орудие в сарай на окраине деревни Чаплинка. Ничего не подозревавшие белогвардейские танки пошли в атаку на селение. Командир взвода открыл ворота и стал расстреливать танки в упор. В результате этой хитрости, смелости

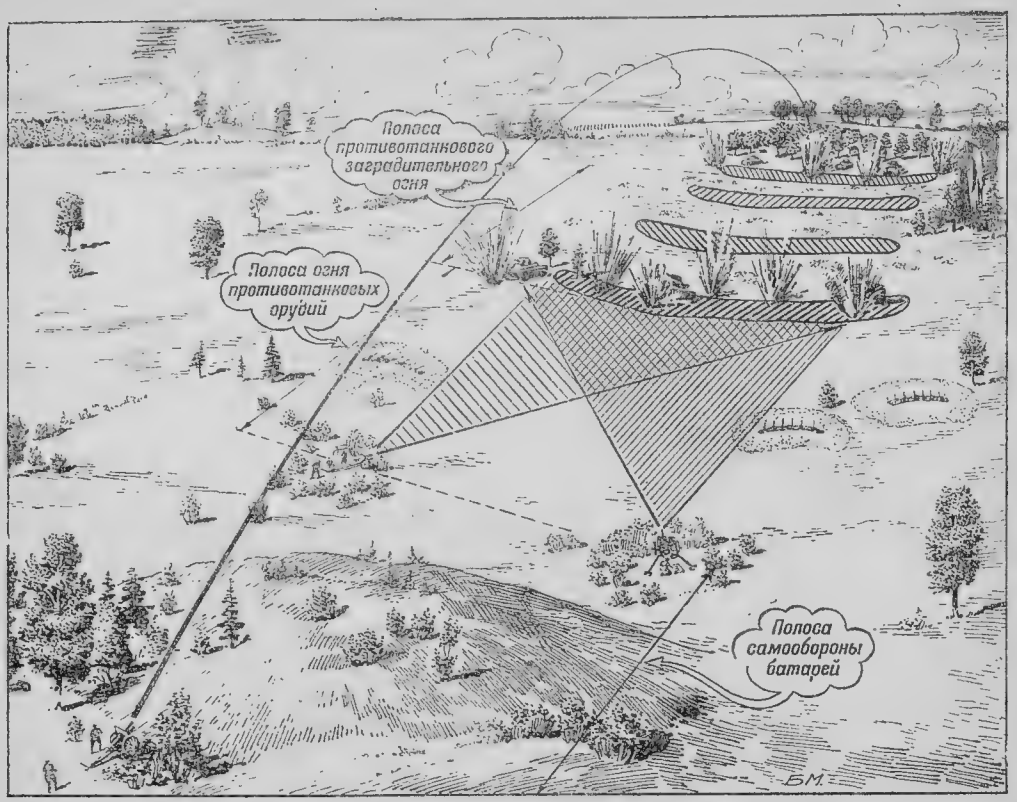


Рис. 354. Как будет организована теперь борьба артиллерии с танками

и спокойствия орудийного расчета атака танков была отбита, на поле боя осталось несколько подбитых танков.

Чрезвычайно ярко показала значение противотанковых орудий и борьба революционной Испании с фашистскими захватчиками.

Если танки противника прорываются через полосу заграждения, если их не задерживают противотанковые орудия, тогда в борьбу с танками вступает вся артиллерия, стоящая внутри оборонительной полосы. Если позволяет местность, батареи ведут борьбу с танками непосредственно со своих позиций. Это возможно в тех случаях, когда перед фронтом батареи, а также вправо и влево от нее имеется открытое пространство метров на 800. Если же этого нет, орудия батареи переезжают на заранее выбранные противотанковые позиции, расположенные где-либо вблизи основной огневой позиции.

Вся артиллерия ведет борьбу с танками вплоть до стрельбы по ним в упор. Артиллерия не должна пропустить танки противника за линию своих огневых позиций.

Мы здесь заострили все внимание на борьбе артиллерии с танками противника и как будто совсем забыли про его пехоту и артиллерию. Правильно ли это? Можно ли считать, что, отбив атаку танков противника, мы полностью избавились от всяких угроз с его стороны?

Конечно, нет. Хотя борьба с танками и является важнейшей, первоочередной задачей артиллерии в оборонительном бою, но она ни в коей мере не освобождает артиллерию ни от борьбы с пехотой противника, ни от борьбы с его артиллерией.

Иногда борьба с пехотой противника становится для артиллерии первоочередной задачей.

Осень 1918 года. Белогвардейцы сжимают кольцо своих войск вокруг большевистского Царицына. Линия фронта уже в 8 километрах от города. Уже под огнем окраина города. Еще нажим, и Царицын падет.

Но ведь обороной города руководит товарищ Сталин, а это значит, что город — неприступная крепость. Товарищ Сталин проводит мобилизацию на фронт коммунистов и советских работников во всем городе. Пустеют советские и партийные учреждения, но зато крепнет фронт.

Противник получает сильное подкрепление — офицерскую бригаду в 10—12 тысяч офицеров. Белые готовят решительный удар; теперь с часу на час нужно ждать наступления на всем фронте.

Товарищ Сталин и его верный соратник товарищ Ворошилов, оценив обстановку, намечают наиболее вероятное направление главного удара противника и здесь готовят ему достойный отпор.

Со всего фронта 10-й армии на этот участок скрытно подвозят и сосредоточивают нашу артиллерию и бронепоезда. Опрокинуть врага, уничтожить его артиллерийским огнем — такую задачу поставил артиллерии товарищ Сталин.

Утром белогвардейские части пошли в атаку. В полной парадной форме, колонна за колонной, цепь за цепью шли офицерские полки. Это было похоже на «психическую атаку», показанную в картине «Чапаев», но превосходило ее своим размахом, количеством атакующих. Впереди шли цепи офицерской бригады, а за ними полки белого генерала Краснова. Расчет был на то, что красноармейцы не выдержат, будут подавлены и деморализованы одним видом неуклонно движущейся вперед массы вооруженных людей.

Но большевики выдержали. Когда белогвардейцы подошли на расстояние 200—300 метров, вся масса нашей артиллерии в 200 орудий, да еще 10 наших бронепоездов с их 40 орудиями внезапно обрушились на атакующих ураганным огнем.

Офицерские полки не выдержали огня: они залегли, а потом в панике побежали, оставляя на поле боя тысячи убитых и раненых. Артиллерия преследовала своим огнем бегущую толпу до предела дальнобойности своих орудий.

Разгром врага по сталинскому плану, блестяще начатый артиллерией, завершили пехота и конница. Красная Армия прорвала кольцо, сжавшееся вокруг города, и нанесла противнику такой сокрушительный удар, от которого он не мог оправиться целый месяц.

В эти исторические дни Красный Царицын завоевывал право именоваться Сталинградом, городом имени руководителя героической обороны, городом имени Сталина.

Артиллерия прикрывает пехоту

Ну, а если противник все же прорвет оборонительную полосу? Если неудачу потерпят соседние части? Если войска окажутся под угрозой окружения и получат приказ отходить? Как будет тогда действовать артиллерия? Неужели используют подвижность артиллерии только для того, чтобы возможно скорее увести ее с поля боя в тыл?

Конечно, нет. Артиллерия должна всей своей огневой мощью прикрыть отход своей пехоты.

Когда войска отходят, перед артиллерией стоит ответственная и почетная задача: задержать преследующего противника, не дать ему возможности напасть на свои отходящие войска.

После неудачных боев одна из частей Красной Армии отходила от Мариуполя. Пехота была сильно изнурена предыдущими боями и поэтому серьезного сопротивления оказать белым не могла. Прикрытие отхода замыкающей колонны красных было возложено на батарею.

Командир батареи организовал прикрытие отхода перекатами.

Сначала первый взвод, стоя на позиции, отбивал атаки передового отряда белой конницы (рис. 355). В это время второй взвод занимал другую позицию — в одном километре сзади первого взвода.

Когда атака белых была отбита, первый взвод начинал отходить карьером на новую позицию в одном километре сзади вто-

Рис. 355. «Сначала первый взвод... отбивал атаки ... белой конницы»

Рис. 356. «...в это время уже второй взвод принимал на себя атаки»

рого взвода; в это время уже второй взвод принимал на себя атаки (рис. 356).

Всего батарее пришлось за день отбить таким образом более десяти конных атак.

Это очень характерный пример: ведь фактически одна только батарея своим огнем обеспечила и защитила отход колонны, которая сама не могла оказать белым почти никакого сопротивления.

Примерно таким же образом артиллерия может прикрывать отход и более крупных войсковых соединений. В этом случае чередоваться будут не взводы, а целые батареи, дивизионы и даже группы дивизионов. Занимать они будут закрытые, а не открытые позиции. Вместе с артиллерией отход будут прикрывать части пехоты с пулеметами и танками. Все эти прикрывающие части будут отходить с одного рубежа на другой только тогда, когда на следующем тыловом или промежуточном рубеже новые части изготовятся для отпора преследующему противнику. Артиллерийские командиры будут в этом случае занимать наблюдательные пункты вместе с пехотными командирами; это облегчит связь между ними и согласованность в действиях. Чтобы не тратить времени на прокладку и снятие телефонных проводов, батареи будут применять главным образом радиосвязь.

* * *

Приведенных примеров достаточно для того, чтобы ясно представить себе значение артиллерии, ее роль в бою.

Сильнейший, необходимый в любом бою, незаменимый помощник пехоты — так можем мы определить в самых кратких словах значение артиллерии.

Чем же сильна артиллерия?

Из всех наземных родов войск артиллерия обладает наибольшей силой и мощью огня. Никаким другим оружием ни пехота, ни конница, ни танки не могут нанести неприятелю такого тяжелого урона, не могут причинить таких огромных разрушений.

Действительно, артиллерийский снаряд таит в себе огромную силу. Эта его сила заключается в его весе, доходящем до полутора тонн, в его колоссальной начальной скорости, достигающей 1 000 и даже 2 000 метров в секунду, в громадной мощности взрывчатого вещества, находящегося внутри снаряда.

Ударов такой силы не выдерживают самые прочные железобетонные перекрытия, самая толстая броня.

Когда же артиллерия стреляет не столь мощными снарядами, тогда она использует в полной мере другое свое свойство — скорострельность. Так, например, 76-миллиметровая пушка может дать до 15—16 выстрелов в минуту; это значит, она выпустит за одну минуту около 100 килограммов снарядов, которые при разрыве дадут до 30 000 осколков разного веса. И такой громадной силой огня располагает всего только одно орудие!

К этому надо прибавить, что артиллерия стреляет метко. Чем выше боевая выучка артиллеристов, чем выше подготовка их командиров, тем более меток ее огонь.

Но и кроме силы и мощи огня, артиллерия обладает еще целым рядом очень важных, очень ценных боевых свойств.

Первое ее свойство — дальнобойность.

Неприятель, если он находится от нас на расстоянии 5—10 километров, может не опасаться ружейного и пулеметного огня. Но от артиллерийского обстрела его не спасут даже десятки километров.

Дальнобойное орудие может в любой момент настичь врага своими снарядами, поразить его своим огнем.

Второе свойство артиллерии — способность поражать своими снарядами самые разнообразные цели.

Земляные укрытия, железобетонные блиндажи, броня танка, паутина проволоки, войска и самолеты противника — все это цели, совсем не похожие друг на друга, цели различной прочности и уязвимости. Но для каждой цели у артиллерии имеются свои снаряды: гранаты, шрапнели, бронебойные и бетонобойные снаряды, зажигательные, дымовые и другие специальные снаряды.

Ко всему этому присоединяется еще одно очень важное свойство — внезапность.

Представим себе, что противников разделяет расстояние в пятнадцать километров. Чтобы преодолеть это расстояние, коннице нужно $1^1/_2$—2 часа, танкам — около 30 минут, самолету, в зависимости от его скорости, — 2—3—4 минуты.

Но время на войне необычайно ценно. Одной-двух минут уже достаточно, чтобы принять необходимые меры, приготовиться к отпору или к самозащите.

Снаряд же пролетит это расстояние за каких-нибудь 30—40 секунд и, главное, поразит противника совершенно внезапно.

Разве есть какая-нибудь возможность предупредить о приближении артиллерийского снаряда? Разве можно узнать, куда он летит, где и кого он поразит?

Конечно, нет.

Поэтому-то меткий, внезапный артиллерийский огонь всегда производит в рядах противника опустошение, ошеломляет его, нередко подавляет его волю к победе.

Вот небольшой пример из мировой войны.

2 августа 1914 года под городом Томашевом 4-й австрийский пехотный полк, один из лучших полков австро-венгерской армии, повел решительное наступление против частей 1-й Донской казачьей дивизии. Донцы не выдержали натиска более сильного противника и стали поспешно отступать.

В это время две донские казачьи батареи скрытно выехали на замаскированную позицию и внезапно обрушились ураганным перекрестным огнем во фланг наступающим австрийцам.

Результат получился поразительный. Не прошло и трех минут, как стройно наступавшие до того австрийцы обратились вдруг в беспорядочное бегство, бросая на поле боя сотни убитых и раненых.

Не удалось спасти положения и австрийской батарее, бросившейся на помощь своей пехоте. Едва она успела сделать пару выстрелов, как обе казачьи батареи обрушились на нее своим огнем, вынудив ее сейчас же сняться с позиции и также спасаться бегством.

Так две русские батареи своим внезапным огнем разгромили один из лучших австрийских полков и в течение нескольких минут изменили всю обстановку боя.

А вот другой пример, когда, наряду с внезапностью, артиллерия использовала и другое свое боевое свойство — гибкость огня, способность быстро переносить свой огонь с одной цели на другую, сосредоточивать его на важнейших участках фронта.

7 августа 1914 года в Восточной Пруссии, под местечком Гумбинен, русская 27-я пехотная дивизия была атакована германцами. Германцы имели почти в три раза больше пехоты и пулеметов, чем русские, и в два раза больше артиллерии. Они имели тяжелые орудия, а у русских таких орудий не было. Германское наступление развивалось успешно. Однако к моменту атаки русская артиллерия внезапно сосредоточила на этом участке огонь всех батарей. Этот мощный, сосредоточенный огонь русской артиллерии явился для германцев полной неожиданностью.

Не выдержав огня, германская пехота в беспорядке начала отступать. Этот перелом в ходе боя немедленно использовала русская пехота и сама перешла в наступление.

Так артиллерия, используя гибкость и внезапность своего огня, быстро изменила обстановку боя.

И это не какой-нибудь исключительный случай. К переносу и сосредоточению огня многих батарей на одном участке прибегают в бою нередко. В этом отношении артиллерийское орудие можно считать почти совершенным: нужно только изменить направление его ствола — для этого достаточно нескольких секунд,— и снаряды начнут падать уже в новом месте.

Нельзя, наконец, умолчать еще об одном важном свойстве артиллерии — о ее живучести в бою.

Мы уже знаем, как трудно отыскать хорошо замаскированную позицию артиллерии. Еще труднее поразить и уничтожить стоящие на такой позиции артиллерийские орудия. А если в батарее уцелело хоть несколько артиллеристов, если эти артиллеристы могут из подбитых орудий по частям собрать хоть одно орудие, способное стрелять, — такая батарея продолжает жить, продолжает свою боевую работу.

13 мая 1904 года, во время русско-японской войны, в бою под Кинь-Чжоу, русская 4-я крепостная батарея вела огонь с открытой позиции. На нее обрушились огнем несколько японских батарей. Русская батарея замолкла, и жизнь на ней замерла.

Замерла, но не надолго. Через несколько минут батарея снова дает выстрел, потом другой, потом третий.

На ожившую батарею опять набрасываются японцы. С оглушительным ревом рвутся японские шимозы.

Русское орудие снова на некоторое время замолкает: оно все засыпано землей, выброшенной при разрывах японских снарядов.

Но вот к орудию подползает русский артиллерист, откапывает орудие и снова открывает из него огонь.

Оказывается, из всего орудийного расчета батареи — из нескольких десятков бойцов — остался в живых всего-навсего один человек: рядовой артиллерист Андрей Дубяга. Это он один несколько раз заставлял оживать батарею, это он один навлекал на себя огонь нескольких японских батарей, прикрывая тем самым свою пехоту.

Сотни таких примеров дает нам история мировой войны, тысячи таких геройских поступков — история беспримерной борьбы молодой Рабоче-Крестьянской Красной Армии с белогвардейскими бандами и иностранными интервентами в годы гражданской войны.

Сколько любви к Родине, сколько преданности делу борьбы за освобождение рабочего класса должно было быть в сердцах тех двух артиллеристов, которые в июне 1919 года, прикрывая

под Екатеринославом отход частей Красной Армии, под сильнейшим пулеметным и артиллерийским огнем заставили ожить брошенную батарею! Какой ненавистью к врагам рабочего класса, готовностью пролить свою кровь и отдать свою жизнь за молодую Советскую Родину были полны эти артиллеристы, чтобы вдвоем, среди рвущихся белогвардейских гранат, под дождем пуль и осколков, собирать снаряды со всей батареи, подносить эти снаряды за десятки метров и непрерывным метким огнем, чуть не в упор, сдерживать сотни белогвардейцев, пытавшихся прорваться через мост.

А ведь эти двое были не рядовые артиллеристы, постоянно находящиеся около орудий. Это были проезжавшие мимо замолкнувшей батареи наш железный нарком обороны, тогда командующий армией Климент Ефремович Ворошилов и начальник артиллерии армии товарищ Кулик.

* * *

Все, о чем рассказано в этой книге, показывает, как разнообразна и ответственна боевая работа артиллеристов, как много знаний должны они иметь, чтобы успешно справляться со своей работой.

«Быть хорошим артиллеристом, — говорит товарищ Ворошилов, — особенно артиллерийским командиром, означает быть всесторонне образованным человеком. Пожалуй, ни один род оружия не требует от командира и бойца такой дисциплины ума, воли и знаний, как артиллерия».

Но одного знания и умения все же мало. Артиллеристы должны быть еще инициативны, смелы и мужественны. От их отваги и героизма очень часто будет зависеть судьба боя.

Всеми этими качествами в полной мере обладают беззаветно преданные своей Родине артиллеристы нашей славной Красной Армии.

Имея таких командиров и бойцов, вооруженная в большом количестве первоклассной техникой — прекрасными орудиями всех необходимых видов и типов, — наша артиллерия вместе с другими родами войск обеспечит победу Красной Армии над любым противником, осмелившимся напасть на нашу Родину.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава первая

КАТАПУЛЬТА И ТЯЖЕЛАЯ ГАУБИЦА

Стр.

Осада Галикарнасса 5
«Гремящий самопал» 12
Оружие, опасное для своих войск 14
Фальконет и рыцарские латы 17
Шесть снарядов тяжелой гаубицы 21

Глава вторая

НЕЗАМЕНИМЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Невидимая пружина 25
Можно ли заменить порох бензином? 26
Сильнее взрыва! 29
Какова же энергия пороха? 33
Нельзя ли все-таки чем-нибудь заменить порох? 35

Глава третья

СКОЛЬКО ЛЕТ ЖИВЕТ ПУШКА

Как запереть газы в стволе 41
Отдача 51
Отчего «умирает» орудие? 54
Сколько же лет живет орудие? 57
«Омоложение» в артиллерии 58

Глава четвертая

МОЖНО ЛИ УПРАВЛЯТЬ ВЗРЫВОМ?

Много дел в одно мгновение 61
Как горят зерна пороха в орудии 63
Что лучше: трубка или лента? 65

Глава пятая

ОТ СНАРЯДА С ФИТИЛЕМ К СНАРЯДУ С СЕКУНДОМЕРОМ

Ядро и граната 69
Как действует граната 71
Фитиль и жало 73
По живой цели 77
По броне и бетону 82
Трассирующий снаряд 83
Химический снаряд 84
Капитан Шрапнель и его снаряд 87
«Родственники» шрапнели 96

Глава шестая

СКВОЗЬ ВОЗДУШНУЮ ПРЕГРАДУ!

Стр.

Верхом на ядре 99
Что тянет снаряд вниз 100
Куда летит снаряд 103
Что тормозит снаряд 105
Цилиндр или сигара? 108
Какой снаряд летит дальше — легкий или тяжелый? 111
Поперечная нагрузка 113
Волчок на службе в артиллерии 115
Летящий гироскоп 117
Снаряд-копье 120
В стратосферу 121

Глава седьмая

ПУШКА ЖЮЛЬ ВЕРНА И «ЦАРЬ-ПУШКА»

Сверхдальнобойная пушка 123
В снаряде на луну 125
Что же такое пушка? 127
Трудная цель 130
По укрытой цели 131
Для чего еще нужна гаубица? 133
Мортиры и минометы 135
Пушка ли «Царь-пушка»? 138

Глава восьмая

ГДЕ ЖЕ ЦЕЛЬ?

Наблюдательный пункт 141
Бинокль, перископ, стереотруба 147
На что вы должны обращать внимание 152
Как измерить угол 159
Как измерить расстояние до цели 164
Другие способы разведки 169

Глава девятая

ТРУДНО ЛИ ПОПАСТЬ В ЦЕЛЬ?

Толщина волоса 179
Рассеивание снарядов подчиняется определенному закону 186
Для чего надо знать закон рассеивания 192
С какой вероятностью можно ожидать попадания в цель 195

Глава десятая

ВЫСТРЕЛ

Из походного положения — в боевое 199
Горизонтальная наводка 200
Кольцо угломера и кольцо барабана 202
Как вы будете наводить орудие 205
Можно и не видеть цели 207
Вертикальная наводка 209
Пузырек воздуха укажет вам наклон 214
Затормозить откат 217

Глава одиннадцатая

КАК АРТИЛЛЕРИЯ СТРЕЛЯЕТ

На открытой позиции 223
Батарея 232
На закрытой позиции 233

Стр.

Математика в артиллерии 247
Батарея «устраивается» на позиции 252
Почему снаряд летит ночью не на ту же дальность, что и днем? 256
Работа батареи корпусной артиллерии 258
Боевые примеры 265

Глава двенадцатая

ПУШКА И ТАНК

Вы стреляете из полковой пушки 269
Чему учит ваша стрельба 275
Противотанковая пушка 277

Глава тринадцатая

ВРАГ В ВОЗДУХЕ

Трудная цель 285
С зенитного станка 288
Специальные зенитные пушки 295
«Прожзвук Сперри» 301

Глава четырнадцатая

КОМУ НУЖНА АРТИЛЛЕРИЯ

Могущество и подвижность 305
Осада Казани 307
Нарва и Полтава 309
Полководец-артиллерист 311
Уроки мировой войны 315
Какие виды артиллерии имеют современные армии? 316
Примирение могущества с подвижностью 322

Глава пятнадцатая

КОРОТКИМ, НО МОЩНЫМ УДАРОМ

Опыт учит артиллеристов 327
Сражение на реке Эн 328
Сражение у Камбрэ 333
Сражение в Шампани 336

Глава шестнадцатая

КАК АРТИЛЛЕРИЯ ПОМОГАЕТ ПЕХОТЕ

Защита войск на марше 341
Артиллерия действует быстро, решительно и смело 345
Артиллерия пробивает дорогу пехоте и танкам 347
Артиллерия преграждает путь врагу 353
Артиллерия прикрывает пехоту 358
Чем же сильна артиллерия 360

★

Редактор майор *Внуков В. П.*
Редактор иллюстраций и художник-оформитель *Иванов Б.С.*
Заставки художника *Мак-Риди А. Г.*
Технические редакторы *Дождев И. М.* и *Лукашкин Г. А.*
Корректор *Шмидт Н. Ю.*

Сдано в производство 25.6.38.
Подписано к печати 29.9.38.

Формат бумаги 70×108/16.
Объем 23 печ. л., 24,8 уч.-авт. л.
В бум. листе 86 480 знаков.

Главлит № Г-9854.
Издательский № 359. Заказ № 3620/4910.

Цена книги 4 руб. 50 коп., переплета 1 руб. 50 коп.

Текст отпечатан на бумаге Камского бумкомбината.
Переплетные материалы Щелковской ф-ки.

Адрес изд-ва: Москва, Орликов пер., д. 3.

Набрано в 1-й Образцовой типографии
Огиза РСФСР треста „Полиграфкнига".
Москва, Валовая, 28.

★